This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

UC-NRLF
B 3 873 983

Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

PRESENTED BY
PROF. CHARLES A. KOFOID AND
MRS. PRUDENCE W. KOFOID

ELEMENTA BOTANICES.

ELEMENTA BOTANICES,

IN USUM

LECTIONUM ACADEMICARUM,

CONSCRIPTA

AB

H. C. VAN HALL,

Instituti Regii Batavi socio, Botanices et Oecon. ruralis Professore in Academia Groningana.

GRONINGAE, apud

I. OOMKENS,

Academiae Typographum.

MDCCCXXXIV.

Bot

K-QK45
H27
Bri
c. 6

PRÖOEMIUM.

Considerantibus nobis ordinem studiorum, iuveni Medicinae operam daturo, in Academiis nostris praescriptum, statim apparet, inter primas quibus incumbere oportebit doctrinas, Botanicen esse numerandam, quapropter a primis inde, quos in Academia degat, annis lectiones Botanicas frequentare solet. Porro simul reputantes gravissimam, quam aliquando suscepturus sit, provinciam ad quam bene gerendam generaliori quodam Naturae conspectu haud dubie ipsi opus est, iure concludimus, in docenda re Botanica, et *a primis doctrinae elementis simplicissimisque notionibus esse incipiendum* et *inprimis etiam plantarum* Physiologiam *esse tradendam, ut sic futurus Medicus duntaxat aliquam pulcherrimae totius Naturae oeconomiae cognitionem acquirat atque ad studia Medica fausto omine tractanda melius instructus sit.*

Hisce cogitationibus motus, per aliquot iam annos, Elementorum Botanices Compendium, concinne quantum fieri posset conscriptum, auditoribus in calamum dedi, cum nullum alium, Latino sal-

M375158

tem sermone exaratum, librum novissem, qui ex omni parte votis meis responderet. In eo enim opere, quod hoc respectu inter optima habeo, in summi LINNAEI Philosophia botanica *pars Physiologica nimis neglecta est neque omnia recentiorum inventa memorari potuerant.* LINKII *autem* Elementa Philosophiae botanicae, *optimus ille quidem liber, sed tironis captui certe non accommodatus, praesertim in initio magnas lectori, exercitato etiam, difficultates exhibet.*

In Compendio autem quotannis studiosis exhibendo, repetita ista scriptione, multum temporis in cassum perdebatur, quod doctrinae nostrae magis illustrandae atque interrogationibus aliisque exercitationibus haud dubie utilius impenderetur; quamobrem tandem, metu deposito, qui ab hoc inceptu tam difficili me hucusque deterruerat, Botanicarum mearum lectionum fundamenta in publicam lucem emittere constitui atque hanc scriptionem rei Botanicae cultoribus atque omnibus huius gravissimae rei aequis iudicibus commendans, veniam inprimis peto eorum qui, Latini sermonis elegantia ipsi imbuti, eam in hoc libro fortasse desiderabunt, cuius rei culpam etsi nequaquam a me reiicere conabor, hoc tamen etiam cogitent velim lectores, in libro tironibus destinato elegantiam saepe cedere debere perspicuitati et, nisi plane obscurus vel ineptus adeo videri vellem, plura vocabula technica, etsi barbare sonantia purioris Latinitatis dictionibus, sed nec usitatis nec satis intellectis praeferenda fuisse.

Ordo, quem in opere secutus sum, maxime is est, quem anni Academici apud nos divisio ultro poscere videbatur. Hanc ob causam, paucis quibusdam generalioribus praemissis, mox ad diversorum, quibus planta constat, organorum descriptionem *accedo quae, ineunte anno Academico, vivis plantarum speciminibus, rite illustrari potest, in qua simul artis terminos* substantivos *indico atque aliquas iam Physiologicas notiones iniicio. Tempus hyemale sic magis ipsi* Anatomiae *et* Physiologiae *dicabitur, ut, redeunte vere, de plantarum* Systemate, *de artis terminis* adiectivis *et, si per tempus liceat, breviter etiam de* Geographia botanica *agatur. Artis autem terminos vernaculo sermone quoque in parenthesi addidi, tum quia horum hodie haud infrequens est usus, tum quia interdum ad dicta illustranda multum conferre videntur. Omnia* strictim *exhibui, ut rem ulterius ob oculos ponendi opportunitas Magistro non deesset, iuvenibus autem quaedam inquirenda deque iis ulterius cogitanda relinquerentur, quem in finem librorum indicatio et brevissimae observationes, typis minoribus expressae, ad calcem paragraphorum inservient.*

Quod restat, hoc maxime monitum volo, librum meum continere Elementa, *neque considerandum esse tamquam* Systema *Botanices, quasdam igitur partes, ipsas licet scitu dignissimas, sed nec ad artis nostrae* elementa *pertinentes nec tironibus satis accommodatas, data opera esse omissas, uti graviores quasdam de* Anatomia *et* Metamorphosi *plan-*

tarum quaestiones caet., quarum tamen praecipuas verbo tetigi, caeterum ad scriptores, apud quos plura de eiusmodi re inveniri poterunt, lectorem remittens. Tirones itaque maxime exhortor, ut in nuda paragraphorum lectione non subsistant, sed, quantum hi ad manus erunt, laudatos libros evolvant, quibus lectis verisimiliter ad alia aliaque indaganda et tandem, ut spero, ad doctrinae nostrae fines magis magisque extendendos, altro allicientur.

Datum Groningae die 10 Maii 1834.

CONSPECTUS OPERIS.

PARS I. De doctrina Botanica et de Planta universe.

Caput 1. *Botanice in genere, eiusque adminicula.* § 1—11.

„ 2. *Plantarum compages universe.* § 12—20.

PARS II. *Organographia*, sive descriptio organorum quibus planta constat.

Caput 1. *Radix.* § 21—36.

„ 2. *Caulis.* § 37—55.

„ 3. *Gemmae.* § 56—60.

„ 4. *Folia.* § 61—75.

„ 5. *Organa accedentia* (Fulcra L.). § 76—84.

„ 6. *Flos.* § 85—113.

„ 7. *Fructus.* § 114—131.

PARS III. *Anatomia*, sive descriptio partium secretariarum, ex quibus organa [illegible] composita sunt.

Caput 1. *Cellulae.* § 132—14[illegible].

Caput 2. *Ductus et meatus intercellulares. Receptacula succi. Vasa propria.* § 142—146.

„ 3. *Vasa spiralia et vasa punctata.* § 147—159.

„ 4. *Cellulae porosae Coniferarum.* § 160—162.

„ 5. *Epidermis. Pili. Glandulae.* § 163—181.

PARS IV. *Physiologia.*

Caput 1. *Vita.* § 182—193.

„ 2. *Stimuli Vegetabilium.* § 194—215.

„ 3. *Motus plantarum ex reactione ad stimulos potissimum explicandi.* § 216—231.

„ 4. *Nutritio.* § 232—256.

„ 5. *Generatio.* § 257—279.

„ 6. *Germinatio.* § 280—291.

PARS V. *Phytographia*, sive dispositio et descriptio systematica.

Caput 1. *Dispositio systematica.* § 292—319.

„ 2. *Terminologia.* § 320—336.

PARS VI. *Geographia botanica.* § 337—370.

INDEX

NOTARUM, BREVITATIS CAUSA ADHIBITARUM.

Bijdr. = *Bijdragen tot de Natuurkundige Wetenschappen* I—VII. *Amsterdam* 1826—1832.

Dc. *Org.* = A. P. DECANDOLLE, *Organographie végétale* I—II. *Paris* 1827.

Dc. *Phys.* = A. P. DECANDOLLE, *Physiologie végétale* I—III. *Paris* 1832.

K. *Mém.* = D. G. KIESER, *Mémoire sur l'organisation des Plantes. Haarlem* 1814, 4°.

L. = LINNAEUS.

L. Phil. Bot. = LINNAEUS, Philosophia botanica ed. *quarta*, studio Sprengelii. Halae 1809.

LINK El. = H. F. LINK, Elementa Philosophiae botanicae. Berolini 1824.

RICHARD, *El.* = ACHILLE RICHARD, *Nouveaux Élémens de Botanique. Troisième édition. Paris* 1825.

RICHARD, *Plantenkunde* = ACHILLE RICHARD, *Nieuwe beginselen der Kruidkunde* enz. *Franeker* 1830.

SCHULTZ = C. H. SCHULTZ, *Die Natur der lebendigen Pflanze.* I—II. 1823, 1828.

SPR. = K. SPRENGEL, *von dem Bau und der Natur der Gewächse. Halle* 1812.

v. c. = verbi causa.

W. = C. L. WILLDENOW, *Grundriss der Kräuterkunde. Berlin* 1810, ed. 5ta.

ELEMENTA BOTANICES.

PARS I.

DE DOCTRINA BOTANICA ET DE PLANTA UNIVERSE.

CAPUT I.

Botanice in genere, eiusque adminicula.

§ 1. *Historia naturalis*, latissimo sensu accepta, nos formas ac proprietates *corporum naturalium* docet, sed communi omnium consensu magis speciali ratione restringitur ad descriptionem istorum corporum, quae in hac nostra terra observantur. Quemadmodum autem corpora naturalia vulgo dividuntur in *Mineralia*, *Vegetabilia* et *Animalia*, ita etiam Historia naturalis distinguitur in *Mineralogiam*, *Botanicen* et *Zoölogiam*; dum *Geologia* varium Mineralium situm atque originem illustrat et cum doctrina de mutationibus, quas vegetabile atque animale regnum olim subiere, multiplici nexu cohaeret.

Naturae nomine intelligimus congeriem obiectorum, quae nos undique circumdant, et virium, secundum quas haec omnia, summi Numinis iussu, reguntur. Cf. et J. VAN DER HOEVEN, *Handboek der Dierkunde* I bl. 1—3.

§ 2. *Mineralia* quidem a vegetabilibus atque ab animalibus facillime discernuntur defectu *vitae* et genuinae *nutritionis*, quia non crescunt *incremento vero*, id est ab interiore parte exteriora versus procedente, verum modo adaugentur particulis *extus* adpositis. Sunt itaque corpora *inorganica*, sive potius *anorganica*, veris *organis* destituta, legibus physicis et chemicis unice subiecta.

Crystallisatio a vera *assimilatione* longe diversa.

§ 3. *Organica* corpora sunt *plantae* et *animalia*, quibus et *vita*, et verum *incrementum* et, plerisque etiam, *speciei propagatio* per foecundationem communes sunt. Animalia et vegetabilia simplicissima, uti Animalcula *infusoria* atque, inter Vegetabilia, *Confervae* saepe difficulter a se invicem discernuntur. Sunt etiam Naturae scrutatores, qui transitum *Confervarum* in *Infusoria*, atque *Infusoriorum* in Confervas manifesto se vidisse affirment.

Sporae (semina) *Confervarum* a multis sese libere moventes visae sunt. *Oscillatoriae* aliaeque, quin et moleculae *pollinis* plurium plantarum sese ipsae movent; sed fallaci consequentia ex isto motu, animalia esse concludimus. Cf. G. R. TREVIRANUS *Biologie* vol. II pluribus locis; MULDER in RICHARD *Plantenkunde* bl. 18—20; *Bijdr.* III, *wet. ber.* bl. 314—315 et inprimis R. BROWN, *Vermischte Botanische schriften übersetzt* von Dr. C. G. NEES VON ESENBECK, Nürnberg 1830, IV p. 141—164; F. J. F. MEIJEN, *Historisch-physiologische Untersuchungen über selbstbewegliche Molecüle der Materie* ibid. IV p. 327—447; denique R. BROWN, *Nachträgliche Bemerkungen über selbstbewegliche Molecüle* ibid. IV p. 499—514.

„Inter corpora organica et inorganica nulla sunt cor„pora intermedia; inter plantas vero et animalia multa „certe intersunt" LINK El. p. 15.

§ 4. Plantae autem atque animalia perfectiora a se invicem facilius dignoscuntur et quidem hisce characteri-

bus, qui, licet non in omnibus omnes valeant, simul sumti tamen plerumque ad distinguendum sufficient:

a. Animalibus verus est *sensus* et *voluntas*, quibus pro arbitrio varios motus exserunt, quod non ita in vegetabilibus.

b. Animalia pleraque libere huc illuc vagantur; vegetabilia terrae aliisque corporibus, loco fixa, innituntur.

c. Animalia *tubum alimentarium* atque *os* possident; vegetabilia nutrimentum magis superficie imbibunt.

d. Genitalia in animalibus persistunt, in vegetabilibus contra, peracta functione, moriuntur et vulgo decidunt.

e. Structura *cellulosa* rarissima in animalibus, admodum vulgaris in plantis.

f. Chemica compositio differt, *azoto* frequentiore in animalibus, *carbonio* in plantis caet.

g. In animalibus denique maxima *motuum* varietas observatur; in vegetabilibus maxima varietas *qualitatum:* colorum, saporum, virium medicinalium caet., quo ultimo inprimis discrimine vegetabilia futuri medici attentione dignissima sunt.

MULDER in RICHARD *Plantenkunde* bl. 6—17. J. VAN DER HOEVEN, *Handboek der Dierkunde* I bl. 8—9; SPR. p. 50-65; de locomotione MORREN in *Bijdr.* IV bl. 358—384.

„*Lapides* crescunt, *Vegetabilia* crescunt et vivunt, „*Animalia* crescunt, vivunt et sentiunt" L. Phil. bot. § 3 et SPR. ibid. p. 1-4.

Convenientiam ac differentiam Regni Vegetabilis et animalis fuse pertractavit doct. C. H. SCHULTZ I p. 62-133. Cf. etiam GUL. DE HAAN Commentatio ad quaestionem: *Quinam sunt limites inter vitam Animalium et Vegetabilium?* in Annalibus Acad. Lugd. Bat. 1821.

§ 5. Doctrina iam, quae ad plantarum cognitionem nos ducat, vocatur *Botanice*, *Ars Botanica* sive *Phy-*

tologia estque duplex, vel *physiologica*, quae vegetabilium intimam nos docet naturam, omniumque horum organorum structuram anatomicam et functiones, vel *Phytographica*, *historica* sive *systematica*, quae plantarum formas externas *terminorum artis* ope describit, singulas vegetabilium species in ordinem systematicum redigit et nomina iis tribuit apta, quibus uniuscuiusque plantae cognitio, et certior, et facilior fiat.

Biologia est doctrina de *vita*, quae modo pars est *Physiologiae*. Alii, uti CANDOLLIUS, Botanicam dividunt in *Organographiam* sive organorum descriptionem, *Physiologiam* et *Methologiam*. Nos *Organographiam* et *Physiologiam* coniungimus, atque his *Methodologiam* superstruimus.

§ 6. *Physiologia* autem et *Phytographia* tam arcte cohaerent, ut altera ab altera sine detrimento divelli nequeat. Quemadmodum enim haec nobis plantas exhibet, quales in ipsa rerum Natura occurrant, legesque docet, secundum quas rite a se invicem discernantur, ita *Physiologia*, organorum functiones et structuram intimam indagando, eorum formam externam mirifice illustrat, artis terminos philosophica magis ratione definit, generum familiarumque naturalium cognitionem multo certiorem reddit, atque ipsa simul ad maiorem perfectionis gradum evehitur observationibus, quae Naturae scrutatori in plantis describendis ultro saepe obveniunt.

§ 7. Antequam vero ad ipsam nostram doctrinam exponendam transeamus, videamus primo de supellectili litteraria deque adminiculis praecipuis, quae ad plantarum cognitionem optime conducant. Libri itaque nostro proposito maxime utiles sunt:

I. Scriptores de arte Botanica universe.

1. C. LINNAEI, Philosophia botanica. Editio *quarta*, studio SPRENGELII Halae 1809.

Opus unicuique Botanico adhuc utilissimum, quoad partem systematicam et terminologiam vere classicum; physiologia vero nimis neglecta. — Ultima editio prodiit Tornaci 1824, cura J. G. S. VAN BREDA.

2. C. L. WILLDENOW, *Grundriss der Kräuterkunde* Berlin 1810. Editio *quinta.*

Editionem *sextam* post mortem auctoris, multis observationibus auctam, edidit H. F. LINK Berolini 1824. — Liber tironi aptissimum ab bonam terminorum artis et methodologiae expositionem et brevem, sed lectu gratissimum, physiologiae ac historiae Botanices conspectum.

Prostat et Belgica paullo brevior huius operis versio, sub titulo:

Handleiding tot de kennis der Planten, gevolgd naar het Hoogduitsch van WILLDENOW, *door* Mr. G. WTTEWAALL. Amsterdam 1819.

3. K. SPRENGEL, *Anleitung zur Kenntniss der Gewächse.* Vol. III. Halle 1802.

Editio *altera* prodiit Halae 1817. — In priori editione doctrinae *fundamenta* clarius proposita sunt; in altera editione plantarum *familiae naturales* fusius tractantur.

4. A. P. DECANDOLLE, *Théorie élémentaire de la Botanique.* — Usus sum editione altera, Paris 1819.

Est liber initio quodammodo difficilior ob inmixtas ideas philosophicas de organographia universa, sed acute conscriptus et paullo doctiori Botanico fructuosissimus.

5. H. F. LINK, Elementa Philosophiae Botanicae. Berolini 1824.

Opus concinnum, rebus scitu dignissimis plenum.

6. A. RICHARD, *Nouveaux élémens de Botanique et de Physiologie végétale.* Paris 1825.

Est editio, qua usus sum, *tertia.* Auctor, licet nonnulla doctrinae capita nimis leviter tractet, universe tamen perspicuitate et notionum simplicitate tironi apprime commendandus est.

tarum quaestiones cast., quarum tamen praecipuas verbo tetigi, caeterum ad scriptores, apud quos plura de eiusmodi re inveniri poterunt, lectorem remittens. Tirones itaque maxime exhortor, ut in nuda paragraphorum lectione non subsistant, sed, quantum ei ad manus erunt, laudatos libros evolvant, quibus lectis verisimiliter ad alia aliaque indaganda et tandem, ut spero, ad doctrinae nostrae fines magis magisque extendendos, ultro allicientur.

Datum Groningae die 10 Maii 1834.

CONSPECTUS OPERIS.

PARS I. De doctrina Botanica et de Planta universe.

Caput 1. *Botanice in genere, eiusque adminicula.* § 1—11.

„ 2. *Plantarum compages universe.* § 12—20.

PARS II. *Organographia*, sive descriptio organorum quibus planta constat.

Caput 1. *Radix.* § 21—36.

„ 2. *Caulis.* § 37—55.

„ 3. *Gemmae.* § 56—60.

„ 4. *Folia.* § 61—75.

„ 5. *Organa accedentia* (Fulcra L.). § 76—84.

„ 6. *Flos.* § 85—113.

„ 7. *Fructus.* § 114—131.

PARS III. *Anatomia*, sive descriptio partium elementariarum, ex quibus organa plantarum composita sunt.

Caput 1. *Cellulae.* § 132—141.

Theil, Die Fortpflanzung und Ernahrung. Berlin, Stuttgardt und Tübingen 1823, 1828.

Opus doctum, ſed tironi nimis grave.

21. A. P. DECANDOLLE, *Physiologie végétale ou exposition des forces et des fonctions vitales des végétaux.* Vol. I—III. Paris 1832.

Opus quoad Biologiam et chemicam phyſiologiae partem multis nominibus, ſcriptionis etiam perſpicuitate, commendandum; quod vero Anatomiam non complectitur.

III. Systematici recentiores.

A. Qui Systema artificiale ſecuti ſunt.

22. CAROLI A LINNÉ, Species plantarum. Editio quarta, post Reichardianam quinta, curante C. L. WILLDENOW. Vol. I—V, partibus 10. Berolini 1797—1810.

Opus ad *Filices* usque abſolutum, quoad *Muscos* continuatum est a FR. SCHWAEGRICHEN, Vol. V, pars 2, ſectio I. Berolini 1830. Iamque nova totius operis editio paratur ſub titulo:

CAROLI A LINNÉ, Species plantarum exhibentes plantas rite cognitas ad genera relatas cum differentiis ſpecificis, nominibus trivialibus, ſynonymis ſelectis, locis natalibus ſecundum ſystema ſexuale digestas; olim curante CAROLO LUDOVICO WILLDENOW. Editio ſexta, aucta et continuata ab H. F. LINK, FR. SCHWAEGRICHEN et A. DIETRICH. Berolini 1831.

Cf. *Bijdr.* VII *wet. ber.* bl. 63.

23. C. SCHKUHR, *Botaniſches Handbuch.* Vol. I—III. *Wittenberg* 1791—1803.

Opus iconibus ferme 500 refertum, quibus inter alia *Carices* pulchre illustrantur.

24. C. H. PERSOON, Synopſis Plantarum ſive Enchi-

ridion Botanicum Vol. I—II. Parisiis, Tubingae 1805—1807, 12°.

Compendium utilissimum, quod vero non amplius venale est. Nova editio, voluminibus quatuor, quam a KUNTHIO promissam audivimus, adhuc desideratur.

25. ERN. STEUDEL, Nomenclator Botanicus, enumerans ordine alphabetico Nomina atque Synonyma, tum generica, tum specifica et a Linnaeo et a recentioribus de re botanica scriptoribus plantis imposita. Vol. I (Phanerogamia) Tubingae 1821; Vol. II (Cryptogamia) Stuttgardtiae et Tubingae 1824.

26. C. LINNAEI, Systema Vegetabilium. Editio 16ª curante C. SPRENGEL. Vol. I-V. Gottingae 1825-1828.

Complectitur et Phanerogamiam et Cryptogamiam, bono addito nominum plantarum Indice. — Supplementum edidit ANT. SPRENGEL, Gottingae 1828.

27. C. SPRENGEL, Genera plantarum. Vol. I—II. Gottingae 1830, 1831.

B. Qui methodum naturalem secuti sunt.

28. A. L. DE IUSSIEU, Genera plantarum, secundum Ordines naturales disposita. Parisiis. 1789.

Prostat et editio cura USTERI. Turici 1791.

29. A. P. DECANDOLLE, Prodromus systematis naturalis Regni vegetabilis. Vol. I—IV. Parisiis 1824—1830.

Scriptores de variis systematis partibus consulto omissi sunt. Plures autem horum enumeratos vid. apud SPRENGEL, *Anleitung zur Kenntniss der Gewächse* ed. 2 vol. I p. 470-473; SPRENGEL, Syst. veget. IV, 2 p. 348-385 et VON MILTITZ, Bibliotheca botanica p. 228-275.

IV. Florae Patriae et regionum adiacentium.

30. D. MEESE, Flora Frisica. *Franeker* 1760.

31. D. DE GORTER, Flora VII Provinciarum Belgii Foederati indigena. Harlemi 1781.

32. ST. J. VAN GEUNS, Plantarum Belgii confoederati indigenarum *Spicilegium*. Hardervici 1788.

33. J. L. G. DE GEER, Plantarum Belgii confoederati indigenarum *Spicilegium alterum*. Traiecti ad Rhenum 1814.

34. J. KOPS, et postea etiam H. C. VAN HALL, Flora Batava 1800—1833.

Exhibet figuras coloratas plantarum indigenarum. Prodiere iam *sex* volumina in 4to et 8vo et quotannis continuatur.

35. H. C. VAN HALL, Flora Belgii Septentrionalis, sive Index plantarum indigenarum, quae huiusque in VII Provinciis foederatis repertae sunt. Vol. I. *Amsterdam* 1825.

Septem prodiere supplementa in diario *Bijdragen tot de Natuurkundige Wetenschappen* 1826-1832. Voluminis *secundi* partem *primam*, Cryptogamiae primos ordines complectentem, meis sub auspiciis, elaboraverunt iuvenes ornatissimi F. A. W. MIQUEL et M. DASSEN. *Amsterdam* 1832.

36. A. L. S. LEJEUNE et R. COURTOIS, *Choix de plantes de la Belgique*. *Liège* 1825 *sqq*.

Collectio plantarum exsiccatarum. Cf. *Bijdr.* II. *Boekbeschouwing* bl. 139—144.

37. A. L. S. LEJEUNE et R. COURTOIS, Compendium Florae Belgicae. Vol. I—II. Leodii 1828—1831. Cf. *Bijdr.* III. *Boekbeschouwing* bl. 281—289.

38. F. C. MERTENS *und* W. D. J. KOCH, *Deutschlands Flora* Vol. I—III. *Frankfurt a. M.* 1823 sqq.

Opus maxima cura elaboratum, sed nondum ad finem perductum.

39. M. J. BLUFF et C. A. FINGERHUTH, Compendium Florae Germaniae. Vol. I—II. Norimbergae 1825, 12°.

Omnem Phanerogamiam complectitur. Floram Cryptogamicam, sive huius operis Volumina III—IV, edidit F. G. WALLROTH, Norimbergiae 1831—1833 12°.

40. C. STURM, *Deutschlands Flora. Nürnberg* 1802 sqq. 12°.

41. L. REICHENBACH, Icones plantarum rariorum et minus cognitarum. *Leipzig* 1823 sqq.

42. A. P. DECANDOLLE, *Flore Française.* Vol. I—VI. Paris 1815.

Opus lingua Gallica conscriptum, descriptionibus perspicuis ad plantarum nostratium cognitionem summi momenti.

43. DECANDOLLE et DUBIJ, Synopsis Florae Gallicae 1830.

44. J. E. SMITH, Flora Britannica ed. ROEMER. I—III. Turici 1804.

Prodiit et altera editio aucta, *the English Flora*, London 1824 sqq. Anglico idiomate conscripta.

45. J. E. SMITH and J. SOWERBIJ, *English Botany. London* 1790 sqq. 8°.

Icones coloratae, nitidae, utilissimae.

46. G. C. OEDER, O. F. MÜLLER, M. VAHL et J. W. HORNEMANN, Flora Danica. Hafniae 1761 sqq. fol.

Icones clasficae, quae adhuc continuantur.

De aliis Floris cf. SPRENGEL *Anl.* ed. 2. I. p. 463—470 et VON MILTITZ Bibl. bot. p. 117—208.

V. Geographia botanica et Historia Regni Vegetabilis.

47. J. FR. SCHOUW, *Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, aus den Dänischen.* Berlin 1823.

Plura hic addi possent HUMBOLDTII, CANDOLLII, BROWNII aliorumque opera.

48. AD. BRONGNIART, *Histoire des Végétaux fossiles, ou Recherches botaniques et géologiques sur les Végétaux renfermés dans les diverses couches du globe.* Vol. I—II. *Paris et Amsterdam* 1827—1828, 4°.

49. AD. BRONGNIART, *Prodrome d' une Histoire des Végétaux fossiles. Paris* 1828, 8°.

VI. Scriptores de plantarum usu.

50. G. R. BÖHMER, *Technische Geschichte der Pflanzen.* Vol. I—II. *Leipzig* 1794.

51. FR. G. HAYNE, *getreue Darstellung und Beschreibung der in der Arzeneykunde gebräuchlichen Gewächse. Berlin* 1805 sqq. Vol. I—IX.

52. A. RICHARD, *Medizinische Botanik; aus dem Französischen, von* G. KUNZE *und* F. G. KUMMER. Vol. I—II. *Berlin* 1824, 1826.

Versio Germanica longe magis est absoluta, quam ipsum opus Gallicum.

53. G. VROLIK, Catalogus plantarum Medicinalium in Pharmacopoea *Belgica* memoratarum. Amstelodami 1825.

54. TH. FR. L. NEES VON ESENBECK et HENRIJ, *vollständige Sammlung Officineller Pflanzen. Dusseldorf* 1828 sqq. fol.

Tabulae lithographicae cum descriptione.

55. V. F. KOSTELETZKIJ, *allgemeine medizinisch-phar-*

mazeutische Flora, *enthaltend die systematische Aufzählung und Beschreibung sämmtlicher bis jetzt bekannt gewordenen Gewächse aller Welttheile in ihrer Beziehung auf* Diaetetik, Therapie, Pharmazie, *nach den natürlichen Familiën des Gewächsreiches geördnet. Prag* 1831.

VII. Diaria.

56. Flora, *oder Botanische Zeitung.* Regensburg 1819 sqq.

Quotannis continuatur.

57. LINNAEA, *ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange von* D. F. L. VON SCHLECHTENDAL. Berlin 1826 sqq.

Opus doctissimum quotannis continuatur.

58. *Bijdragen tot de Natuurkundige Wetenschappen, verzameld door* H. C. VAN HALL, W. VROLIK *en* G. J. MULDER. Vol. I—VII. *Amsterdam* 1826—1832.

Praeter rem Botanicam, complectitur et Historiam naturalem universam, Physicam, Chemiam caet.

VIII. Historia Botanices.

59. C. SPRENGEL, Historia rei herbariae. Vol. I—II. Amstelodami 1807, 1808.

Prodiit altera editio lingua Germanica. Vol. I—II. Altenburg 1817.

Caeterum de libris Botanicis cf. LINNAEI, Bibliotheca botanica. Amst. 1736; Phil. bot. § 5—52; ALB. HALLERI, Bibliotheca botanica. Vol. I—II. Tiguri 1771, 4°. et opus recentissimum FR. VON MILTITZ, Bibliotheca botanica. Berolini 1829.

§ 8. Praeter assiduam horum librorum lectionem atque iconum Vegetabilium inspectionem, unicuique Bo-

tanico pernecessaria erit collectio plantarum exsiccatarum (*Herbarium vivum*, *Hortus siccus*), qua nempe vitia iconum ac descriptionum corrigi, plantae congeneres quovis anni tempore inter sese comparari et dubiae, post seculum etiam, iterum examinari possunt. Huius ope praeterea Botanices studium egregie adiuvatur, quia plantae *spontaneae*, huic scopo prae *cultis* semper praeferendae, ex disfitis etiam regionibus facile transmittuntur et sic doctum Botanicorum commercium, in summum artis emolumentum, promovetur.

L. Phil. bot. § 11, p. 19.

§ 9. Ut autem herbarium haecce commoda praestet, oportet ut plantae *bene* exsiccentur, quem in finem stirpes quantum fieri possit completae, cum radice, flore (eoque non nimis maturo, ne petala decidant) et fructu, sicca tempestate colligantur; mox, nondum flaccidae nec contritae, situ ipsis *naturali*, partibus crassioribus cultro attenuatis, collocentur inter chartam bibulam (*filtreerpapier*) siccam, alternis diebus renovandam et prelo modice comprimendam, adiecta schedula continente nomen genericum et specificum, loci natalis atque anni temporis, quo planta reperta est, indicationem, quasque in viva planta feceris observationes, inprimis quoad colores, partiumque teneriorum structuram. Herbarium loco sicco servatum sedulo inspiciatur, ut arceantur Insecta, quae *Compositas*, *Euphorbiaceas*, *Cruciferas* atque *Umbelliferas* prae reliquis aggrediuntur.

Plantarum succulentarum (*Mesembryanthemi*, *Cacti*, *Aloes*, *Sedi* caet.), si eas exsiccare velis, vis vitae prius aqua fervente est exstinguenda, quoniam alias inter chartam vulgo aliquamdiu vivere pergunt.

Plantae non agglutinandae sunt, ne Insecta magis adhuc alliciantur. Plura hac de re exposita vid. apud G. W. FR. WENDEROTH, *Lehrbuch der Botanik*. *Marburg* 1821, p. 88—94.

§ 10. In *horto Botanico* exotica vegetabilia cum indigenis comparare, omnium ortum atque incrementum a germinatione ad novi fructus usque formationem attentis oculis lustrare, diversorum plantae organorum veram naturam formamque dignoscere possumus, tum ex formis cultura saepe a naturali aberrantibus, tum ex experimentis data opera institutis, tum vero inprimis (quod utilissimum exercitii genus est habendum), si eadem organa minus magisque evoluta in eodem individuo ac praeterea in diversissimis stirpibus secum invicem conferamus. — Lente quisque incipiat, ut omnium, quas observaverit, rerum claram notionem sibi acquirat.

De instituendo Horto Botanico Cf. WENDEROTH l. c. p. 95—99 scriptoresque ibi citati. DAVID VAN ROIJEN, Oratio de Hortis publicis praestantissimis scientiae Botanicae adminiculis. Lugd. Bat. 1754, 4°. L. phil. bot. p. 438—439.

§ 11. Tironibus denique non satis commendari possunt *excursiones botanicae*, ut mature *observandi artem* discant, ut plantarum formas habitumque naturalem atque incredibilem Naturae copiam et ubertatem ipsi oculis suis videant, ut veras *species* a *varietatibus* discernant, ut effectum soli in vegetabilium crescendi rationem observent et *Geographiae botanicae* prima ponant fundamenta, utque tandem quoque reliquarum Historiae naturalis partium, Zoologiae inprimis, et Geologiae, quasdam notiones acquirant et universe carissimam Patriam in dies melius cognoscant. — *Peregrinationes*, sive maiora itinera, doctiori iam Naturae scrutatori magis fructuosa erunt.

C. LINNAEI, Oratio qua peregrinationum intra Patriam asseritur necessitas, Upsaliae 1741; in *Amoenitatibus Academicis* II. p. 408—425. Instructio peregrinatoris *Am. Ac.* V. p. 298—313; L. phil. bot. p. 436—437.

S. J. BRUGMANS, Or. de accuratiori plantarum indigenarum notitia maxime commendanda L. B. 1787, 4°.

CAPUT II.

Plantarum compages universe.

§ 12. Planta universe dici potest corpus *organicum*, nutritione, incremento et propagatione a corporibus anorganicis omnino diversum (§ 2—3), quod *vero* sensu ac voluntate caret, quod nutrimentum per magnam superficiei partem, neque per unum os, capit et loco certo, terrae plerumque, impositum est (§ 4). Quoad locum, quem in rerum Natura occupant, plantae haud dubie perfectiores sunt, quam mineralia; minus perfectae vero, vel, si mavis, simpliciores, quam animalia.

§ 13. De notione *individui* in animalibus perfectioribus nulla est dubitatio, sed in imperfectioribus, v. c. in Polypis, corpora ex pluribus individuis *composita* apparent. In plantis illud, quod vulgari sermone *individuum* dicitur, saepe eodem iure considerari potest, tamquam vegetabile ex pluribus individuis *compositum*, v. c. in plantis *perennibus*, quae facillime in plures alias dividuntur vel in arboribus, quarum rami, quarum gemmae etiam, aliorsum transplantatae, suam vitam vivere pergunt.

Dc. *Phys.* p. 957—963.

„Hinc antiqua arbor rupi similis est e coralliis com„positae." Link El. p. 15. — Arborum insitio, inoculatio, caet.

§ 14. De multiplici plantarum forma vix quidquam universe pronuntiari potest. Observandum tamen figu-

ram vegetabilium aeque ac animalium ubique lineis plus minusve *curvis* circumscribi, dum contra Mineralium crystalli fere semper lineis *rectis* terminentur. *Superficies* autem vegetabilium, per folia inprimis atque innumerabiles radicum divisiones, maxima fit atque illam animalium, respectu voluminis totius corporis, longissime superat. Egregie in hisce omnium conservationi prospectum est. Animalibus enim ob motum, qui ad alimenta capienda iis utilis est, minor corporis superficies sufficit, quam vegetabilibus, quae, eodem loco remanentia, hac ipsa superficie nutrienda et stimulis ad vitam sustentandam idoneis, hac via afficienda sunt.

§ 15. Memoranda quoque organorum plantae *harmonica* compositio, sive *symmetria*, cum in stratis concentricis circa axin caulis, tum vero inprimis in flore et fructu ita conspicua, ut levioris momenti ab ista symmetria aberrationes egregie saepe ad regularem typum reduci possint. In animalibus, si *Radiata* et *Polypos* excipias, partes per paria in serie longitudinali dispositae sunt; in vegetabilibus partes, in omne latus expansae, in orbem circa centrum collocatae sunt.

Accedit partium, quibus organa in vegetabilibus constant, quoad earum *numerum*, convenientia; quo quidem respectu numerus *quinarius*, vel eius multipla, in plantarum, perfectiorum praesertim, floribus maxime frequens occurrit.

Link El. p. 15—17.

§ 16. *Directio* partium in eadem planta semper fere eadem observatur, sed de huius directionis *causa* nihil certi innotuit. Desudarunt inprimis in explicanda opposita directione caulis *sursum*, radicis vero *deorsum*; sed hoc phaenomenon ex generalioribus Naturae legibus vix intelligendum videtur. Caulis quidem erectus manet, etiamsi crescat in plano inclinato, v. c.

arbor in declivitate montis. *Lumen* aliquam habet vim ad mutandam partium directionem, sed hanc, uti experimentis evictum est, non penitus regit neque adeo huiusce rei causa est habenda.

DUHAMEL, *Physique des arbres*, II. p. 137–145. LINK *Grundlehre der Anat. und Physiologie der Pflanzen*, p. 126 et 247. SCHULTZ I. p. 150—167.

§ 17. Quoad *locum*, quo plantae crescant, maxima observatur varietas. Namque aliae terrae lapidibus et rupibus innituntur; aliae, uti *Lemnae*, libere in aquis vagantur; aliae aliis plantis vivis infixae sunt et vocantur *parasitae* (*woekerplanten*), uti *Orobanches*, *Visci*, *Lichenum*, *Muscorum*, *Fungorumque* species plures, aliae denique, uti *Fungi* nonnulli in speluncis sub terra, caveis aliisque, quin et in plantis animalibusque mortuis, aut in eorum excrementis nascuntur. Diversissimum illud vivendi genus maximam habet in rerum natura utilitatem. Hoc enim factum est, ut nullus fere terrarum locus plantis penitus destituatur, et corporum organicorum mortuorum reliquiae plantis quam citissime tegantur illarumque mutatio in *humum* fertilem sic adiuvetur.

De *parasitis* cf. LINK, El. p. 132; FRORIEP's *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde* XVIII p. 161–167; C. L. BLUME, Flora Iavae 1828 Fasc. I; MULDER in RICHARD *Plantenkunde* p. 55; Dc. *Bibl. univ. Mars* 1830. p. 303–316; *Bijdr.* V, *wet. ber.* p. 142—143. *Isaria crassa* et *Sphaeria entomorhiza* in Chrysalidibus, *Onygena equina* in ungulis equorum crescunt.

Corporum organicorum mortuorum dissolutio inprimis etiam acceleratur *Insectis*.

§ 18. Inter plantae proprietates *physicas* speciatim memorandae sunt *extensibilitas*, quae v. c. in arborum epidermide insignis est, *elasticitas* et *vis hygrometrica*.

Elasticitas in plantarum partibus vivis mortuisque apparet, at in planta viva plerumque melius quam in mortua, optime autem in partibus, quae aliquam iam rigiditatem nactae sunt, in *fibris lignosis*, in *gummi-resinis* similibusque. Elasticitas vasa cellulasque verisimiliter adiuvat in fluidorum motu perficiendo, omnes partes minus fragiles reddit, plantamque adeo contra iniurias externas melius tuetur. Ad hanc denique proprietatem, in explicatione variorum phaenomenorum in plantis observatorum, caute semper attendendum est. Sic motus staminum in floribus *Parietariae* et *Kalmiae* ex staminum elasticitate optime intelligitur.

Spr. p. 305; Flora Batava n°. 380; Dc. *Phys.* p. 12—15.

§ 19. Varii motus *hygrometrici*, cum in planta viva, tum inprimis in mortua nobis obveniunt. Sic lignum saepe humiditate expanditur, siccitate contrahitur; rami et pedunculi *Anastaticae hierochunticae* (*roos van Jericho*), diutissime etiam post mortem, aquae inmissi, penitus a se invicem recedunt, siccitate iterum convergunt; pappus *Cardui* exsiccatione valde dilatatur, siccitate contrahitur; aristae *Avenae*, *Andropogonis* aliorumque Graminum exsiccatione spiraliter contorquentur, humiditate rursum relaxantur atque ideo tamquam *hygrometra* adhibita fuere. In *Carlina vulgari* calyx, siccatus etiam, instante pluvia humiditate atmosphaerae clauditur. In *Porliera hygrometrica*, frutice Americae australis, pinnata folia eandem ob causam complicantur. In floribus vis hygrometrica partim inservire videtur, ut tenella generationis organa magis tuta sint, utque foecundationis actus melius perficiatur, uti hoc deinceps indicandum erit. In fructibus etiam phaenomena quaedam hygrometrica oculis sese offerunt, quae interdum in dispergendis seminibus usu veniunt.

Plura vis hygrometricae exempla collecta vid. apud Dc.

Phys. p. 15—20. Cf. etiam Flora Batava n. 370; WILLDENOW, *Grundriss der Kräuterkunde*, edit. *sexta* p. 406.

§ 20. Quod plantarum compositionem *chemicam* attinet, inter elementa, quae ipsas constituunt, eminent *carbonium*, *hydrogenium* et *oxygenium*, quibus in nonnullis accedit *azoton*. Ex his singulari *vitae* efficacitate, arte prorsus inimitabili, pleraque vegetabilium *principia proxima* componuntur, in diversis plantis saepe diversissima. Praeterea multa alia elementa, potissimum oxydata, enumeratis saepe adduntur, uti *sulphur*, *phosphorus*, *chlorium*, *iodinum*, *potassium*, *sodium*, *calcium*, *ferrum*, *manganium* caet., quibus eorum fabrica magis etiam composita evadit.

Caeterum de plantarum constructione chemica, cuius rei tractatio ad lectiones Chemicas est amandanda, inter alios legantur:

TH. THOMSON, *Système de Chimie*, *traduit de l' Anglais par* J. RIFFAULT. Vol. I—IV et *supplément*. *Paris* 1818—1822.

L. J. THÉNARD, *Traité de Chimie élémentaire*. Vol. I—V. Ed. *quarta*. *Paris* 1824. — Prostat et editio quinta a. 1827.

L. J. THÉNARD, *Lehrbuch der theor. und prakt. Chemie*, IVe *Ausgabe*, *übersetzt und vervollständigt von* G. TH. FECHNER Vol. I—VII. Videatur praeprimis huius operis pars, speciali titulo:

G. TH. FECHNER, *Repertorium der organischen Chemie*. Vol. I—II. *Leipzig* 1826—1828.

PARS II.

ORGANOGRAPHIA

SIVE

DESCRIPTIO ORGANORUM, QUIBUS PLANTA CONSTAT.

CAPUT I.

Radix.

§ 21. Radix dicitur ea plantae pars, quae *deorsum* crescit, quae totius plantae fundamentum constituit, illam terrae aliisque corporibus infigendo (§ 17), quaeque princeps *nutritionis* organon est habendum. Verae radici color numquam est viridis. Saepe vero communi radicum sub nomine aliae partes comprehenduntur, quae cum data non conveniunt definitione, quaeque potius subterraneae *caulium* prolongationes habendae sunt, uti pars horizontalis radicis *Acori Calami*, *Convallariae Polygonati* et *multiflorae*, *Nymphaeae albae* caet. Hae partes hodie, et quidem strictiori sensu quam olim, referuntur ad *rhizoma* (*wortelstok*), quasi partem radici tantummodo similem, cum qua, saltem functione, quodammodo tamen convenit.

LINK, El. p. 110—111 et p. 128; DC. *Org.* I, p. 144 et p. 240 sqq.

Radix a nonnullis vocatur quoque *caudex descendens*, uti a WILLDENOWIO *Kräut.* 1810 p. 10 sqq., ubi latiori, at magis vago, sensu *rhizoma* describitur.

§ 22. Radices non semper in terra vel prope ad eius superficiem nascuntur, sed interdum e caule ramisque ortae trans aërem descendunt terraeque infiguntur. Hac ratione *Pandani* species emissis radicibus caudicem a latere sustentant; *Cactus*, *Pothos*, *Phalangium viviparum* aliaeque quaquaversum emissis radicum fibris undique nutrimentum colligunt. In aliis hae *radices aëreae* (LINK, El. p. 114), interdum ex altitudine 30—40 pedum et ultra descendentes soloque inhaerentes, in novos mutantur truncos simili ratione denuo multiplicandos, unde convenientia caules inter et radices (§ 21) ulterius comprobatur. Hoc fit, verbi causa, in *Rhizophora Mangle*, sed pulchre inprimis in multis *Ficus* speciebus. Sic vir cl. REINWARDT (*Isis* 1829 p. 566) in insula *Sennao* in India orientali integram vidit sylvam, cuius omnes trunci, summitatibus etiamnunc cohaerentes, ex una *Ficu Benjamina* prognati erant. Simile quid et alii alibi observavere. Sic legimus etiam de *Ficu indica* vere gigantea, quae crevit in provincia *Guzerate* in India orientali, cuique trunci maiores erant 350, minores plus quam 3000 et sub cuius umbra septem millia hominum latere posse dicuntur.

RUMPHIUS, Herbarium Amboinense, IV, tab. 75 et 80 et III, tab. 71. *Bijdr.* III, *wet. ber.* p. 310 et V, *wet. ber.* p. 53.

§ 23. Omnibus fere plantis propriae radices; harum nonnullis tamen desunt, uti quibusdam plantis aquaticis, *Ulvae intestinali*, nonnullis *Confervis* caet., quae aquam omni sua superficie imbibunt. Ita et verae radices frustra quaeruntur in multis plantis *parasitis* (§ 17), inter *Loranthaceas* v. c., *Fungos* epi-

phyllos caet. *Cuscutae*-species in solo quidem germinant primasque trudunt radices, mox vero organis peculiaribus glandulosis, *haustoriis*, aliis plantis, ex quibus nutrimentum hauriunt, adnectuntur neque amplius cum solo communicant.

Dc. *Bibliothèque universelle. Mars* 1830 p. 303 sqq.; *Org.* I p. 93. *Bijdr.* V, *wet. ber.* p. 143.

Cuscuta chilensis arbores interdum ad summum usque apicem obtegit. Cf. *Linnaea* VII, *litt.* p. 40—41.

§ 24. *Forma* radicis et *substantia* in diversis vegetabilibus diversissimae. Est enim radix simplex aut ramosa, solida aut intus cava, (v. c. *Corydalis bulbosa*) lignosa, carnosa caet. In omnibus vero adsunt *radiculae* (fibrillae, *wortelvezels*) sive partes illae tenues, capillares, quae in minimas etiam soli lacunas penetrant, quaeque radicum partes praecipuae sunt habendae, quia per has inprimis nutrimentum ex solo quaerunt. In plantis perennibus et lignosis harum maxima copia primo vere formatur. Hae vero radiculae non, uti quibusdam visum fuit, quotannis decidunt, sed aut exsiccantur et moriuntur, aut sensim in maiores radicis ramulos mutantur.

Link, El. p. 115—117; Dc. *Org.* I p. 251.

§ 25. Radicularum fabrica simplicissima. Extra saepe induuntur *pilis* tenuissimis; apice autem terminantur *verruca* aut calyptra verrucaeformi sive *spongiola* (*tepeltje*). Per hanc partem et per pilos absorptio succi nutrientis locum habere videtur. Cum vero ista verruca, aeque ac pili, apice clausa sit neque absorptio in radicibus mortuis locum habeat, necessaria consecutione efficimus, humores, non mechanica modo ratione, sed altiori quadam insita vi, in radiculam adscendere.

Dc. *Org.* I p. 89—91 et 261.

§ 26. Radiculae in paucis tantum vegetabilibus ex ipſo caule prodeunt. In multis, uti in *Cerealibus* aliisque *Gramineis*, ortum ducunt ex fibris maioribus, quando radix *fibroſa* (*vezèlig*) dicitur. In multis quoque naſcuntur ex maioribus radicis ramis aut ex ipſo *rhizomate* (§ 21).

Cum rhizomate et magis etiam cum vero caule convenit ſic dicta *ſoboles* (*wortelſpruit*), ſive radicis propago horizontalis, *ſubterranea*, quae novis plantis originem praebet et ſtructura ſua a reliquis radicis partibus ſaepe haud difficulter diſcernitur v. c. in *radice Graminis* (*Agropyri repentis*), *Valerianae officinalis*, *Rubi Idaei*, *Marantae arundinaceae*, *Agaves americanae* caet.

§ 27. Ad rhizomata quoque referri poſſunt *tubera* (*knollen*) ſive partes radicis craſſae, carnoſae, intus uniformes, in ſuperficie autem gemmas ſive novarum radicum et caulium rudimenta gerentes v. c. *Solanum tuberoſum*, *Helianthus tuberoſus* caet. In hisce magna nutrimenti copia collecta videtur, cuius ope novarum plantarum germina ſuo tempore nutriantur. — Cum tuberibus vulgo confunduntur incraſſationes corticis radicis, uti in *Spiraea Filipendula*, quae vero novarum plantarum germina continere non ſolent (SCHULTZ I. p. 193.)

A tubere diſtinguitur *bulbus* (*bol*) eo, quod hicce intus conſtet ſtrato horizontali, denſo ſive *collo* (*de grondſchijf*), ex quo deorſum deſcendunt radiculae, cui vero in ſuperiore parte innituntur vel *ſquamae* carnoſae, uti in *Lilio candido*, vel *membranae* aliaeve huiusmodi partes, plerumque liberae, interdum vero in unum coalitae v. c. *Hyacinthus*, *Tulipa*, *Ornithogalum*, *Colchicum*, caet. — *Bulbilli* (*bolletjes*, *klisters*), ſive novarum plantarum germina in hisce ex collo, vel inter ſquamas, vel ad harum latus externum, naſcuntur.

Nonnulli praeterea distinguunt *bulbo-tuber* (*bolachtige knol*), uti in multis *Irideis*, in quibus caulis basi in *tuber* est incrassatus, sed simul foliorum basibus vaginantibus, bulbi in modum obtectus.

L. C. TREVIRANUS, *über das Vermögen der Zwiebeln und Zwiebelknollen, sich zu jedem Vegetationsakte zu reproduciren* in *Vermischte Schriften* IV. p. 193—209, tab. IV—VI. *Bremen* 1821; G. VROLIK, *over de veranderingen, welke de bloembol, staande deszelfs wasdom, bij Tulpen ondergaat*, in *Nieuwe Verh. van het Kon. Ned. Instituut* II. bl. 207—215 et Germaniee in *Botanische Zeitung* 1829, n°. 46. Cf. *Bijdr. V., wet. ber.* p. 138—139; LINK El. p. 217—218; Dc. *Org.* II, p. 223.

§ 28. Bulbi non inmerito cum *gemmis* arborum comparari solent. Utrique enim novarum plantarum earumve partium rudimenta continent, utrique vulgo squamis membranisve teguntur atque his pro parte constant. Loco itaque, quo reperiantur, unice fere differunt, sed gemmae quoque interdum, *turionum* (*wortelknoppen*) sub nomine, in plantarum *perennium* rhizomate, bulbi saepe in ipso caule occurrunt v. c. in *Lilio bulbifero*, in variis *Allii* speciebus caet. Observandum tamen, bulbos substantia sua et functionibus in eo a gemmis differre, quod in illis nutrimentum collectum sit, quo novellae plantulae nutriantur.

SPR. fig. 65—68; Dc. *Org.* II, p. 215.

Vidi in horto nostro *Ornithogalum luteum*, in quo, florum loco, plures bulbilli conglobati observabantur. — In *Solano tuberoso* aliisque saepe videmus tubera, supra terram, ex ipso caule prognata.

§ 29. Collum autem in multis vegetabilibus minus perspicue apparet estque saepe potius ideale quid, quo partes adscendentes a descendentibus (radice) distinguantur, quam pars per se facile dignoscenda. — In quibusdam plantis perennibus rhizoma, horizon-

taliter crescens, collo aequiparari posset. In multis arboribus partes supra atque infra terram eundem fere ambitum et saepe similem etiam directionem monstrant.

SCHULTZ I. p. 174—176.

§ 30. Verae radices non per omnem suam longitudinem sed apice tantum increscunt, quod inprimis innotuit DUHAMELII et postea etiam TREVIRANI experimentis, secundum quem signa impressa radiculis *Hyacinthi orientalis* aliarumque plantarum, semper eandem a se invicem distantiam tenebant, licet ipse apex intra 24 horas saepe integram lineam elongaretur. Signa contra foliis eiusdem plantae infixa ad basin folii a se invicem longius separabantur, quam propius ad folii apicem, in cuius summo eodem loco sita manebant.

Amisso autem radicum apice, hae non amplius elongantur, sed vulgo novellae radices ad antiquae latus exoriuntur.

DUHAMEL, *Physique des arbres* I. p. 83 et 84; L. C. TREVIRANUS, *Zeitschrift für die Physiologie* II, 2 p. 214; Dc. *Org.* I, p. 243—244.

§ 31. Ex dictis patet duplicem aut saepe triplicem radicum esse functionem. Radiculae enim ipsi nutritioni dicatae sunt (§ 24), fibrae autem maiores et rhizomata plantis in solo aliisque corporibus stabiliendis inserviunt non tantum, verum etiam ut nutrimentum radiculis acceptum ad caulem transferant; denique rhizomata, atque inprimis bulbi ac tubera, novarum plantarum germina et nutrimentum hisce destinatum continent (§ 27—28). Arborum autem nutritio accurata radicum scientia egregie illustratur; harum enim radices, apice tantum crescentes (§ 30) sese horizontaliter sub terra semper magis magisque in ambitum extendunt atque ita quotannis in novum terrae stratum deveniunt. Cum vero coma (id est, rami simul sumti, *de kroon*), forma atque ambitu universe

cum radicibus conveniat (§ 29), pluvia ab arboris foliis, in omni comae peripheria decidens, ibi potissimum terram humectat, ubi novellae radiculae reperiuntur, quae hoc modo stirpem optime nutriunt.

DUHAMEL l. c. I, p. 89 et 90.

§ 32. Radices autem ipsae non nutriuntur partibus immediate e terra haustis, sed succis e foliis cauleque descendentibus, quod simplici experimento declaravit CANDOLLIUS (*Annales des sciences naturelles*, Vol. VII, 1826, pl. 2.), quodque confirmatur succorum in radicibus natura admodum subacta, atque elaborata. Hinc multarum plantarum radices vi medica fortiore pollent, quam aut caulis aut folia; hinc etiam in multis radicibus magna nutrimenti quantitas colligitur; unde hae partes medicamenta validissima atque alimenta utilissima nobis offerunt. Hinc etiam intelligimus, cur radices copiosissimae sint in eo arboris latere, in quo truncus ipse optime vigeat; cur, amissis pro parte foliis, *Betae hybridae* (*Mangelwortel*) rhizoma minus magnum fiat; cur, destructis caule folliisque *Solani tuberosi*, huius tubera minus increscant, caet.

G. BACKER, Diss. de radicum plantarum physiologia caet. Amstelodami 1829, p. 67—96; DUHAMEL l. c. I. p. 46 et II. p. 101—107 et p. 294.

§ 33. Ex dicto succorum descensu quodammodo melius intelligitur radicum directio versus tellurem, sed certius eo illustratur succorum excretio ex radicibus, quam DUHAMEL, S. J. BRUGMANS, SPRENGEL aliique et recentissime vir doct. MAEAIRE observavere atque experimentis suis comprobavere; sive plantae hac via superfluum nutrimentum aut partes sibi noxias, sordes quasi, dimittant, sive hac excreta humiditate alimenta futura elaborare iam incipiant, sive hocce adminiculo radiculis viam, per durissima etiam corpora

ſternant. BRUGMANS hanc exhalationem aliis quibusdam plantis noxiam esſe vidit atque ex ea nonnullarum plantarum naturalem quaſi antipathiam explicavit; ſed recentiores Botanici quasdam eius hac de re obſervationes frusta confirmare conati ſunt. — Hanc exhalationem maxime *noctu* locum habere recentius confirmavit vir doct. MACAIRE.

J. VITRINGA COULON, Disſ. de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vaſorum derivanda. Lugd. Bat. 1789, p. 77—79; Flora Batava n°. 301 et 343; G. BACKER, disſ. laud. p. 64; *Bijdr.* III, *wet. ber.* p. 247; MULDER in RICHARD, *Plantenkunde*, p. 72; SCHULTZ l. c. I, p. 412—414; Dc. *Phyſ.* p. 248—251.

§ 34. Quod novarum radicum formationem attinet, has in ramis multarum arborum, ſimulac aquae aut humido ſolo impoſiti ſint, oriri ex *lenticellis* (*pogjes*), parvis quibusdam aperturis in cortice, quae ibi vulgo exſiccatae apparent, nuper inprimis commonſtravit CANDOLLIUS; ſed olim iam DUHAMEL, recentius vero alii indicaverunt novellas radices non modo ex lenticellis, verum etiam ex reliquo cortice exoriri. Semper autem eiusmodi radices, *corpori ligneo* (§ 40) innixae, per corticem foras prodeunt.

DUHAMEL, *Phys. d. arbr.* II, p. 114; Dc. *Annales des sciences naturelles*, Vol. VII. *Janvier* 1826; Dc. *Org.* p. 94—96; MULDER l. c. p. 109—111 et H. MOHL in *Botan. Zeitung* 1832, n°. 5 et in FRORIEP, *Notizen* XXXIV p. 230—232.

§ 35. Summi Numinis egregiam in conſervandis vegetabilibus curam, quoad radices, inter alios pulchre demonſtravit nostras J. F. DRIJFHOUT (*Verhandelingen der Hollandſche Maatſchappij v. Wet. te Haarlem* V. p. 112—157), qui in vetustisſimo atque intus cavo trunco *Tiliae europaeae* (*ibid.* tab. I fig. 1 et tab. II fig. 1—2), in ſimili *Salicis* ſpecimine

(tab. I fig. 3) ramos radices trudentes vidit in ipſum truncum cavum, *humo* fertilisſima repletum, quo facto arbor novum ac fere iuvenilem vigorem acquirebat. Idem radices per lignum ſalignum putridum penetrantes (tab. I fig. 4) vidit, atque ortum novarum radicum ex intumescentia in ſuperficie ligni ſaligni ſub cortice iam tunc vidit et delineavit (tab. III fig. 1). — Similes illis DRIJFHOUTII obſervationes ipſe feci in *Tilia europaea*, *Rhu Cotino* caet.

Bijdr. VI, p. 200—201.

§ 36. Quae in arborum truncis plantarumque caulibus ſaepisſime obſervatur *medulla*, veris radicibus, iis duntaxat plantarum *Dicotyledonearum*, deëssſe ſolet. In arboribus quidem interdum, uti probavit vir cl. A. RICHARD, medulla ex trunco in radicis partem principem continuatur, ſed in eiusdem *ramis* frustra quaeritur, dum in trunco contra medulla in ramis iunioribus magna copia appareat. Caeterum intima radicis ſtructura atque creſcendi ratio parum ab illa ipſius trunci differt, ita ut ambae partes etiam ſaepe facile in ſe invicem tranſeant. Sunt ſtirpes, quarum rami ſimulac terram tangant, aut iam prius (§ 22), radices trudunt; ſunt aliae, quarum radices ramos emittunt, quam primum ad ſoli ſuperficiem evectae ſint. Nec rara ſunt exempla arborum arte penitus inverſarum, ita ut rami radiculas, radices vero gemmas et folia genuerint.

A. RICHARD, *Élemens* p. 94, *Plantenkunde* p. 127–128; LINK El. p. 111—112, p. 123 et p. 128; BERKHEY, *Natuurlijke Historie van Holland*, II p. 454; DUHAMEL l. c. II, p. 116—123; H. C. VAN HALL, *Bijdr.* VI, p. 199.

CAPUT II.

Caulis.

§ 37. *Caulis* ſub nomine intelligimus eam plantae partem, quae *ſurſum* creſcit quaeque, radici aut collo (§ 27, 29) innixa, folia flores aut fructus gerit. Sunt plantae, quibus adeo brevis est caulis, ut penitus deēsſe *videatur*, quam ob rem hae plantae *acaules* dici ſolent. In aliis imperfectioribus, *revera* deēst.

Quoad faciem externam multiplex hic occurrit diverſitas. In multis *Cacti* ſpeciebus caulis crasſus est et ſucculentus atque articulis ſuis foliorum ſpeciem referens, dum vera folia vel eorum rudimenta ad eius latera obſervantur. Crasſities in *Adanſonia digitata* (*Baōbab*) praeprimis memoranda; haec enim arbor, vix 12 pedes alta, 25 tamen ad 30 pedes *diametro* adaequat; quin et a doct. GOLBERRY huiusmodi arbor deſcribitur, quae, non altior quam 30 pedes, *ambitu* tamen 107 pedes metiebatur; caet. caet.

W. § 267, 268; GOLBERRY, *Voyage en Afrique* T. II, ch. 17; LINK El. p. 147 et p. 161—162; Dc. *Org.* I, p. 142—143.

§ 38. Diverſae caulium formae diverſis quoque *artis terminis* originem dederunt. Plerique quidem hodie *caulem* (*ſtam;* truncum L., cormum W.) hanc partem vocant in omni caſu, ſive ſit lignea, ſive herbacea caet. Accuratius vero diſtinguenti *caulis* (*ſteng*) erit caulis *herbaceus* plerorumque vegetabilium; *truncus* (*tronk*), caulis *ligneus* arborum vel fruticum *Dicotyledonearum; culmus* (*halm*) caulis *Graminearum* et,

ſecundum nonnullos, *Cyperacearum* etiam; *caudex* (*palmtronk*) dici potest caulis ligneus *Palmarum*, *Filicum arborearum* aliarumve *Monocotyledonearum*; *ſtipes* (*ſteel*) caulis herbaceus (ſive petiolus) in *Filicibus* herbaceis, caulis *Fungorum* caet. Monendum autem ultimo hocce vocabulo univerſe etiam intelligi omnem partem ſuſtinentem, quando haec peculiari voce non est ſignificanda, v. c. pappus *ſtipitatus* caet.

Quodſi caulis flores quidem, ſed vera folia non ſuſtineat, vocatur *ſcapus* (*bloemſteng*), uti in *Hyacintho orientali*, *Tusſilagine Petaſite* caet. Scapus iam natura ſua proxime accedit ad *pedunculum*. Hinc etiam multi ſcapum uniflorum, e radice propullulantem, *pedunculum radicalem* appellant.

Sarmentorum (*ranken*; flagellorum, LINK) ſub nomine comprehendimus varias ex baſi caulis emisſas propagines, *ſupra* terram repentes, plerumque filiformes, quae novellis plantis originem praebent; ſive hae ſint *nudae* atque apice modo folia et radices emittentes (*ſarmenta*, W), uti in *Fragaria vesca*, *Saxifraga ſarmentoſa* caet.; ſive omni fere ſua ſuperficie folia radicesque trudentes (*ſtolones* W), uti in *Hieracio Piloſella*, *Vinca minore*, *Aiuga reptante* caet.

Sarmentum est vox antiquior quam *ſtolo*.

L. phil. bot. § 82; W. § 15—24; LINK El. p. 137.

§ 39. Caulis licet fabrica ſua a radice parum modo diſcrepet (§ 36), ob medium tamen, in quod omnes ſuas melius explicare potest partes, atque ob multiplicem magis ſtimulorum externorum, luminis, caloris caet. in eum agentium vim, longe plura organa externa et longe maiorem functionum diverſitatem magisque perfectam internam ſtructuram offert, quam radix. Hinc etiam in caule plures diverſae occurrunt ſubſtantiae eaeque ſaepe tenuiores atque magis volatiles; ſpisſiores contra magisque fixae in radice.

§ 40. Quod ſtructuram internam attinet, maxime nostra interest notitia *trunci* arborum vulgatiorum *Dicotyledonearum*, tum quia hic multis multorum laboribus optime est deſcriptus, tum vero etiam, quia huius accurata cognitio omnem caulis functionem omnemque putritionem egregie illuſtrat. Conſtat autem truncus duabus praeſertim partibus concentricis: 1°. *parte corticali*, extra formata *cortice*, proprie ſic dicto, qui in trunco ramove adhuc iuniore obtectus est *epidermide*, intus vero tranſeunte in *librum*; 2°. *corpore ligneo*, extra *alburno*, intus *ligno* proprie ſic dicto formato et in centro trunci *medullam* includente.

Hae duae partes in eo ſibi invicem oppoſita dici posſunt, quod pars corticalis *interiora* verſus, pars lignea vero *exteriora* verſus adeoque contraria ratione increſcunt; ſed omnes trunci partes, communi quaſi vinculo, iunguntur *radiis medullaribus*, qui a medulla ad corticem usque horizontaliter decurrunt.

§ 41. *Epidermis* (*opperhuid*) tamquam tenuis cuticula hyemali tempore, antequam ſucci in truncum adſcenderint, optime obſervanda et praeprimis quoque in ramis putreſcentibus a ſubiacente cortice facile ſeparanda est. In aliis quidem arboribus, v. c. in *Fago ſylvatica*, adeo elastica est, ut vix umquam in rimas diſcedat; in aliis, uti in *Vite vinifera*, *Rubo odorato*, *Ribe rubro* caet., ultro decidere et renovari videtur; in plerisque vero, trunci incremento, exſiccatur, fatiſcit, tandemque perit et corticis ſtratis exterioribus excipitur. Epidermis ad corticem in trunco ramove iuniore contra aëris iniurias tuendum, atque ad cortici exhalationem cohibendam inſervire videtur.

DUHAMEL *Phyſ. d. arbr.* I, p. 6—14; SENEBIER, *Phyſiologie* I, p. 157—158.

§ 42. *Corticis* pars exterior, ſive *cortex* (*ſchors*) proprie ſic dictus, vulgo est coloris perquam viridis

et penitus conſtat *parenchymate* (cellulis vulgaribus), extra inprimis denſo et ſaepe granuloſo. Licet non *regulariter* annuo augeatur ſtrato, in arboribus tamen vetuſtioribus cortex crasſior esſe ſolet, quam in iunioribus. In aliis magnam patitur extenſionem; in aliis, trunci incremento, diſrumpitur; in aliis denique, uti in *Platanis*, *Salice triandra* et *amygdalina* (*tweebast-Wilg*), cortex antiquus delabitur et novis ſtratis excipitur. Maximi autem, in tota plantarum oeconomia, momenti habendus est cortex, quia *ſucci nutrientes* per hanc inprimis partem *descendunt*.

LINK El. p. 155—156 et 158.

§ 43. Strata interiora partis corticalis, ſive *liber* (*baſt*), a reliquo cortice differunt ſtructura magis *fibroſa*. *Vaſa* enim *fibroſa*, ſive *cellulae elongatae* (*Baſtröhren* SPRENGEL), plus minusve flexuoſae, rete quaſi formant, cuius interſtitia replentur *parenchymate* illi proprii corticis reſpondente et cum illo cohaerente. Novum quotannis libri ſtratum formatur eo loco, quo liber corpori ligneo proximus est, antiquiora autem ſtrata magis magisque exteriora verſus protruduntur, ita ut quotannis libri fasciculi fibroſi, magis magisque dimoveantur eorumque interſtitia corticis parenchymate penetrentur. In multis, pulcherrime in *Tilia europaea*, libri ſtrata annua per macerationem a ſe invicem disſolvi posſunt.

LEEUWENHOEK, *Ontdekkingen* 29e *brief* fig. 7 et 9; SPR. fig. 51; DUHAMEL l. c. I, tab. I, fig. 9, 12, 13; *Bijdr.* III, *wet. ber.* p. 48.

§ 44. Liber itaque intima ſua ſtructura medium quaſi tenet inter proprium corticem atque corpus ligneum. Hinc etiam duplex ipſi competere videtur functio. Succi enim per corticem deſcendentes, horizontali directione per libri fibrarum *interſtitia* tranſeunt, ita ut ſucci nutrientes inter librum et corpus ligneum colli-

gantur. Uniuscuiusque enim ſtrati fibrae illis praecedentis ſtrati ad amuſſim ſuperimpoſitae ſunt, quo fit ut diverſorum ſtratorum inter fibras interſtitia ſibi invicem itidem reſpondeant et continuam quaſi viam efficiant. Per *fasciculos* contra *fibroſos libri* et per *alburnum* humorum *adſcenſus* locum habere videtur.

M. Malpighii, Opera, Lugd. Bat. 1687, 4to p. 21 tab. II, fig. 7, D. E.; duhamel l. c. I, p. 22—23 et p. 29—30, tab. I, p. 16 et 17; spr. p. 431—434.

§ 45. *Alburni* (*ſpint*) nomine intelligimus partem libro ſubiectam, quae nihil aliud est, niſi *lignum* iunius, cum quo intima ſua fabrica convenit, ſed modo minori pondere ac duritie et ſaepe etiam colore minus obſcuro differt. Lignum et alburnum non modo ex duplicis generis cellulis, verum quoque ex veris *vaſis ſpiralibus* (*punctatis*) compoſita ſunt. Liber ab alburno facillime ſeparatur vere, quando ſucci nutrientes inter utramque intercedunt partem, ſed autumnali et hyemali tempore, radiorum medullarium ope, cum eo plus minusve cohaeret.

§ 46. Ex ſuccis nutrientibus novum quotannis alburni ſtratum formatur atque antiquis extus adponitur. Est autem hocce ſtratum initio gelatinoſum; mox in eo vaſorum fasciculi apparent, etiamnunc discreti, at vero demum in annulum ſive in ſtratum circulare concrescentes. Strata autem ſemel formata in aliis ocius, in aliis ſerius, post unum vel post plures annos, in verum lignum indurescunt, univerſe autem eo celerius, quo melior arboris est nutritio. Ob eandem cauſam ſaepe quoque in altero eiusdem trunci latere, plura quam in altero, alburni ſtrata obſervantur, quin et ſtrata diverſae craſſitiei, prouti in altero latere plures, maioresque radicis truncique rami, quam in altero occurrant.

Duhamel l. c. I, p. 30, p. 44—49, tab. II, fig. 11;

LINK, El. p. 153, fig. 36—37; SPR. p. 445 sqq. Dc. *Org.* I, p. 175—178.

§ 47. Cum itaque ex succis per corticem descendentibus (§ 42) quovis anno unum alburni stratum nascatur, alburnum autem in lignum mutetur, sequitur arborem tot annos esse natam, quot alburni lignique strata in trunco, mox supra radicem, numeranda sint. Strata ista annua (*houtkringen*) anno fertiliore crassiora fiunt, quam steriliori; at semper eam, quam semel acquisivere, formam servant. Hinc *ligno* inscripti characteres semper eodem loco et perfecte iidem manent, quamtumvis aliis deinceps stratis obtegantur. Quae vero *cortici* inscripta sunt, horizontaliter magis magisque a se invicem dimoventur, sed eandem altitudinem retinent.

Novum alburni stratum cortice, nec ligno, formari inter alia probavit LINK observatione arborum gelu tactarum, in quibus lignum mortuum erat, cortex vero vigens et in quibus novum stratum sat crassum formabatur.

LINK, El. p. 155—156; Dc. *Org.* I, p. 181—186, tab. III, fig. 2.

Singularis est hypothesis viri doct. AUBERT DU PETIT THOUARS: lignum accrescere per *gemmas*, quae, tamquam totidem plantae annuae, in truncos radices agerent, ex quarum radicum concretione dein ligni strata orirentur. Vid. inter alia ingeniosae huius theoriae ab ipso auctore factam expositionem in *Annales des sc. nat.* XXI, p. 222—223; defensionem in *Botanische Zeitung* 1828, p. 657—670 et 705—717. Tota autem haecce doctrina funditus evertitur a LINKIO El. p. 159—160 et a CANDOLLIO, *Phys.*, p. 152—161 cf. *Annales des sc. nat.* XIV, tab. 16 et 17.

§ 48. *Medulla* est pars trunci ramive centralis, eiusdem fere generis cellulis, quibus cortex, constans; in iunioribus plantae partibus maior, magis integra et

ſuccis referta; in vetustioribus minor, ſaepe diſrupta in maiores minoresve lacunas, aut compresſa atque exſiccata. In perpaucis Dicotyledoneis partes fibroſae in ea obſervantur. Ad cuiusque novi rami initium medulla vulgo non continuatur ſed ſaepius deſinit, ac in novello ramo denuo incipit. Ligni autem ſtratum interius, medullam arcte includens, a nonnullis *vagina medullaris* dicitur.

DUHAMEL l. c., p. 34—41, pl. II, fig. 15, 16; SPR. p. 467; DC. *Org.* I, p. 163—170.

§ 49. Medullae *uſum* antiquiores ſcriptores longe maioris, quam recentiores, momenti habuerunt. Huius vero partis non magnam esſe efficaciam, vel ex eo patet, quod antiqui trunci, medulla orbati, nihilominus tamen crescere pergunt. In partibus iunioribus contra magis valet, ſuccos abundantes accipiendo, in cellulis ſuis veriſimiliter quodammodo elaborando, eos aliquamdiu tamquam in receptaculo ſervando ac deinceps quaquaverſum distribuendo, ut partes iuniores herbaceas, gemmas praeſertim ex parte nutriat et, ſicciori tempestate, ab interitu tueatur. Confirmant haec defectus medullae in fere omnibus plantis aquaticis (W. § 272), communicatio, quae *gemmas* inter atque medullam, *radiorum medullarium* ope, exſiſtit (DUHAMEL l. c., p. 36, tab. II, fig. 13 et 14) et nutritio foliorum, florum aliarumque partium, quae magna humorum copia indigent, quaeque in genere innituntur partibus herbaceis, lignoſis non item.

Memorandum praeterea, ſuccorum *deſcenſum* (§ 42) interdum quoque per medullam fieri; quod patuit experimentis COTTAE et LINKII, qui omnem truncum destruxerunt, uno ſtrato ligni interiore medullaque exceptis, ramosque tamen frondeſcentes viderunt.

Est denique medullae utilitas ut partes teneriores intus fulciat, adultioribus vero truncis novum praebeat

ſpatium, in quod fibrae ligneae ſeſe extendant atque ita ligni firmitatem, non tamen eius adaucto volumine, intus pulchre corroborent.

Spr. p. 428—434 et p. 469-470; Link El, p. 158; Dc. *Org.* I, p. 172.

§ 50. *Radii medullares* (*mergſtralen*), aeque ac cortex et medulla, penitus conſtant cellulis, quae vero, ob presſionem lateralem per lignum, exiguae ſunt et vulgo verticaliter elongatae, qua propter etiam in verticali ligni ſectione ſaepe nitidi apparent atque, in ligno fabrili, Belgico ſermone *ſpiegeldraden* vocantur. Decurrunt a centro trans lignum, veluti radii in circulo, verſus corticem; viam autem facientes numero augentur, inprimis in truncis vetustioribus, quia non omnes radii ex medulla, verum nonnulli quoque ex uno alterove ligni ſtrato cortici propiore nascuntur.

Kieser, *Mém.* fig. 71, 76, 79, 84 et 86; Dc. *Org.* I, p. 187 et 211, tab. V, fig. 3.

Radii medullares ex cellulis, quae vaſorum fasciculos iuniores ſeparant (§ 46), oriri et, corticem verſus, cum parenchymate in interſtitiis *libri* (§ 44) communicare videntur.

§ 51. Quod radiorum medullarium *functionem* attinet, hi medullam, lignum, alburnum, librum corticemque ſecum invicem iungunt, ut horizontalis inter diverſas hasce partes communicatio adesſet. Hinc ſucci non modo ex medulla (§ 49) diffluere posſunt, verum etiam, illudque praecipue, ſucci *nutrientes* (§ 42—47) ex trunci ambitu *interiora* verſus procedere omnesque partes ibi firmare posſunt. Hinc intelligenda alburni in lignum mutatio (§ 46); cumque hoc praeprimis autumno et hyemis initio fiat, ratio in promptu est, cur lignum eo melius ſit, quo ſerius hyemali tempore caedatur; cur alburnum maxime abundet in istis arboribus, quae ad maiores lacunas in ſylvis collocatae adeoque

intensiori et citius incipienti gelu expositae sunt, uti iam MEDICUS recte observavit. — Pondus autem specificum ligni, aestate aut hyeme caesi, secundum KNIGHTHII experimenta est, uti 533 : 583.

H. COTTA, *Naturbeobachtungen über Bewegung und Function des Saftes in den Gewächsen*, Weimar 1806, p. 73 alibique; SPR. p. 160, 446 et p. 463—466.

Lignum non modo adaugetur creatione novorum strorum, verum etiam incremento interno in latitudinem in ipsis stratis et novis ibi formatis fibris ligneis. Cf. DUTROCHET, *Mémoires du Musée d' Hist. nat.*, vol. VII et VIII et RICHARD, *Plantenkunde*, p. 160; LINK El., p. 152—153.

§ 52. Quae de trunco dicta sunt, maximam partem valent etiam de *ramis*, trunci partibus. Hi initio semper foliorum situi accurate respondent, sed demum pauci rami omne nutrimentum ad se trahere solent, unde reliqui pereunt. In superficie alburni nascuntur, subsequentibus alburni stratis fere in inversi coni formam includuntur, atque in ligno fabrili sic dictos *nodos* formant. — In arboribus maiores rami in trunco vulgo siti sint supra maiores ramos in radice (cf. § 32 et 46).

DUHAMEL l. c. I, p. 92—98; LINK El., p. 150—151; DC. *Org.* I, p. 157—161 et p. 197—201.

§ 53. Caules plantarum *Dicotyledonearum* herbacei a truncis ligneis differunt maiori structurae simplicitate, parte fibrosa magis homogenea, neque in strata secedente, neque in verum alburnum lignumque dividenda, licet in vetustioribus plantis fibrae interdum ligneam fere duritiem acquirant. Partis autem corticalis et praeprimis medullaris functiones, adeoque et harum partium incrementum, maioris momenti quam in truncis, habenda sunt.

Fabrica caulis herbacei *annui* cum illa petioli comparatur a SCHULTZIO l. c. I, p. 209—210.

§ 54. Inprimis autem hic memorandum discrimen, quod truncos *Dicotyledoneos* inter et caudices *Monocotyledoneos* obtinet. In *Dicotyledoneis* fibrarum lignearum fasciculi demum in orbes sive in annua strata concrescunt, quae versus trunci centrum sunt durissima quaeque in ipso centro medullam includunt. In *Monocotyledoneis* contra caudex magis est elatus et plerumque indivisus, cortex parum distinctus, dum medullaris quaedam substantia integrum occupat caudicem, in qua fibrarum fasciculi ubivis fere dispersi sunt.

Primus hanc differentiam bene expofuit DESFONTAINES (*Mémoires de l' Institut* I, p. 478); cf. LINK El., p. 139—141; RICHARD *El.*, p. 99—119, tab. I, fig. 6 et 10.

§ 55. In *Monocotyledoneis* non, uti in *Dicotyledoneis* lignum durissimum in medio, sed in ambitu reperitur, quod ex diversa utrarumque crescendi ratione explicandum. *Truncorum* enim lignum in peripheria crescit, crassitie valde augetur atque a centro incipiendo *exteriora versus* indurescit, quamobrem CANDOLLIUS vegetabilia Dicotyledonea vocavit *exogena*. *Caudex* vero non stratis concentricis, sed veluti tubis sibi invicem superimpositis constat, ita ut semel formatus crassitie parum augeatur, id est non magis quam externae partes dilatari possint. Pars durissima hic in peripheria apparet, a qua, progrediente aetate, novis interpositis cellulis vasisque, caudex magis magisque interiora versus indurescit, quae ratio est nominis *endogenarum*, quod CANDOLLIUS Monocotyledoneis imposuit.

SPR. p. 408—411; DECANDOLLE, *Théorie élém.* p. 439 sqq.; RICHARD, p. 92—94 et p. 113—119; LINDLEY, *Grundzüge*, § 122—126.

De variis caulium *Monocotyledoneearum* Phanerogamica-

rum et Cryptogamicarum speciebus, vid. Dc. *Org.* I, p. 212—234; deque *caudicum* ramis, *ibid.* p. 235—239; de caudice *Filicum arborearum* ex petiolis quasi concreto, LINK, in *Linnaea* I, p. 414—417; *Bijdr.* II, *wet. ber.* p. 160 et 273, atque iconem apud Dc. *Org.* II, tab. 23.

Comparationem structurae plantarum *A-*, *Mono-* et *Dicotyledonearum* videas apud KIESER, *Phytonomie*, § 475—525.

CAPUT III.

Gemmae.

§ 56. *Gemma* dici potest futuri caulis ramive rudimentum (LINK, El. p. 207), quia novos caules ramosve eorumque partes quasi in compendio continet. Praeterquam in radicibus (§ 28), gemmae praeprimis observantur in caule et ramis, vel in eorum apice, vel ad eorum latera, vulgo in axillis foliorum. *Arboribus* maxime propriae, aestatis initio iam formari incipiunt et tunc *oculi* (*oogen*) nonnullis dicuntur; autumno vero penitus excretae, *gemmae* (*knoppen*) appellantur.

„Herbae compendium gemma est et extenditur in infi„nitum, donec Fructificatio imponat ultimum terminum „antiquae vegetationi" L. Phil. bot., § 79.

§ 57. Sunt gemmae aut *nudae*, (quae nonnullis gemmae *spuriae* habentur), id est omni tegumento externo destitutae, uti in *Lonicera Caprifolio*, caet. et in multis arboribus calidi climatis; vel *tectae*,

sive gemmae *verae*, uti in plerisque frigidioris climatis arboribus, in quibus gemmae investiuntur *squamis*, formae variae, extra interdum viscosis vel resinosis aliave ratione ad contentas partes per frigidam hyemem illaesas servandas optime conformatis. Secundum variam squamarum originem, gemmae nonnumquam distinguuntur: 1° in *foliaceas*, in quibus squamae ex folii sessilis limbo nascantur, uti in *Daphne Mezereo*; 2° in *petiolaceas*, in quibus ex petioli (§ 62) basi dilatata oriuntur, uti in *Aesculo*, (optime in *Aesculo macrostachya*, MICHAUX); 3° in *stipulaceas*, ex *stipulis* (§ 76) natas, uti in *Tilia*, *Liriodendro*, *Ficu*, *Magnolia* caet.; 4° in *fulcraceas*, squamis ortis ex petiolis illisque adhaerentibus *stipulis*, uti in multis *Rosaceis*.

Sunt denique aut *foliiferae*, aut *floriferae*, aut *folii-floriferae*, quae differentia saepe iam ipsa gemmarum figura indicatur.

Dc. *Org.* II, p. 213—214.

In gemmis *floriferis* squamae saepe ex *bracteis* (§ 84) ortum ducunt. In *Corylo*, *Betula*, *Alno* caet. gemmae *floriferae* masculinae revera nudae sunt et aestatis initio, in *Corylo* iam sub finem Iunii, formatae apparent.

§ 58. Multiplex in gemmis occurrit formarum diversitas, ad discernendas plantarum species saepe utilissima. Sic in *Alno glutinosa* et *Liriodendro tulipifera* proprio stipite sustinentur; in *Platano occidentali* atque *orientali in* ipso folii petiolo pulchre occultantur; in *Robinia Pseudacacia* et in *Ptelea trifoliata* sub ipso petiolo, in cortice peculiaris quaedam observatur excavatio, tomento referta, in qua gemma ab omni parte tuta novi veris ortum exspectat. Sic in aliis aliae conspiciuntur.

L. Am. Ac. II, p. 182—223, Phil. Bot. ed SPRENGEL, p. 184; Dc. *Org.* II, tab. II, fig. 1—2; I. G.

ZUCCARINI, *Characteristik der deutschen Holzgewächse im blattlozen zustande, mit Abbildungen. München* 1829, 4°.

§ 59. Ad basin gemmae saepe tumor aliquis observatur, qui olim folium sustentabat quique formatus videtur succis ex folio descendentibus. Haecce pars, iam RUELLIO *pulvinus* dicta, cum *collo* (§ 27 et 29) vel geniculis aut nodis in caule comparari meretur. In *pulvino* nutrimentum colligi et quodammodo praeparari videtur, ut ex hocce, post otium hyemale, gemma renovato vigore excrescat. In hac etiam parte proximam causam explicationis gemmarum verno tempore quaesivit doct. SENEBIER, (*Phys. végét.* IV, p. 208), succis nimirum in pulvinum adscendentibus, hunc extendentibus atque ita quoque gemmarum squamas basi a se invicem dimoventibus.

SPR. p. 478 et 497; LINK El., p. 176; Dc. *Org.* II, p. 223—225.

Gemmae considerari possunt tamquam singulares plantae, aut tamquam totidem *bulbi* (§ 28), radicibus suis cauli, loco terrae, inplantatae.

§ 60. Gemmae fabricam internam contemplanti, folia in ea varia ratione, secundum variam horum formam, exquisite in minimum spatium *convoluta*, *plicata* aut *imbricata* apparent, sed fere semper ita, ut *inferior* folii superficies, quae saepenumero quoque *pilis* obtecta est, in gemma *exterior* fit. Ratio autem, qua folia in ipsa gemma complicata sunt ac dein foras prodeunt, dicitur *foliatio* (*bladplooijing*), cuius plures modos distinxit LINNAEUS. In iisdem familiis naturalibus semper eadem esse solet.

L. Phil. bot., § 163, p. 184—187, tab. IV; LINK El., p. 213—214.

Caeterum de gemmis conf. MALPIGHII Opera, LB. 1687, p. 39-48; DUHAMEL, *Phys. d. arbr.* I, p. 99—105 et LINK El, p. 207—217.

CAPUT IV.

Folia.

§ 61. Folia ſunt organa expanſa, membranacea aut carnoſa, vulgo viridia atque aëri expoſita, radici, cauli ramisve innixa. Sunt partes vitae plantarum maxime neceſſariae ideoque in omnibus fere ſtirpibus obviae, exceptis tantummodo vegetabilibus imperfectisſimis, *Fungis* v. c. iisque in quibus caulis ſucculentus foliorum munere fungitur, uti in multis *Cacti* ſpeciebus. In *Acotyledoneis*, ſi adſunt, folia ſimplicisſima, uti in *Muscis*; in *Monocotyledoneis* iam multo perfectiora, ſed vulgo adhuc ſimplicia ſunt; in *Dicotyledoneis* denique horum figura multiplex et fabrica quoque ſaepe admodum compoſita deprehenduntur. A generaliori hacce regula excipiantur *Filices*, plantae caeterum imperfectiores, in quibus tamen pars foliacea valde est evoluta atque *Dicotyledoneae* nonnullae *paraſitae*, (*Orobanche*, *Cuscuta* caet.), quibus perexigua aut fere nulla ſunt folia. Pars foliacea in *Filicibus frons* (*loof*) dicitur.

Spr. p. 492; Link, El. p. 173; Dc. *Org.* I, p. 362—363.

§ 62. Folia nunc in ipſo *pulvino* (§ 59) *ſeſſilia* inveniuntur, nunc vero, illudque in *Dicotyledoneis* frequentius, *petiolo* (*bladſteel*) ſuſtinentur, quo in caſu pars, quam petiolus ſuſtinet, *limbus* (*boord*, *lamina* Linkio) appellatur. Petiolus absque limbo rarius occurrit, uti in multis *Acaciis*, in quibus petioli dilatati *phyllodia* vocantur.

In *Gramineis* petiolus dilatatus *vagina* (*bladſcheede*) nuncupatur, culmum amplexa; *ligula* vero (*bindſel*), in quam vagina terminatur, hanc inter et limbum deprehenditur, tamquam membranula tenerrima, aut, rarius, tamquam pilorum coronula. In *Cyperaceis* crebro adſunt vaginae, deficiente limbo, quo in caſu LINKIO *pericladia* dicuntur. In *Umbelliferis* aliisque petioli in *vaginas* ſunt dilatati.

LINK El., p. 178 et 211; Dc. *Org.* I, p. 282—289, II, pl. 16, fig. 2—5.

§ 63. Forma foliorum diverſisſima: in *Monocotyledoneis* magis elongata, in *Dicotyledoneis* magis in latitudinem expanſa; nunc *ſimplicia*, nunc *compoſita*, quorum partes ſunt *foliola* (*blaadjes*); nunc *libera*, nunc *connata*, quod ultimum inprimis notabile in *Meſembryanthemo testiculato* et *obcordello*, unde intelligimus, cur huiusmodi folia penitus dilacerantur, quando novella folia ex eorum gremio erumpunt.

Caeterum foliorum forma rerum ambientium vi ſaepe maxime mutatur, quemadmodum in plantis aquaticis, in quibus folia aquis *ſubmerſa* haud raro longe angustiora, vel magis diviſa ſunt, quam folia natantia aut emerſa v. c. in *Ranunculo heterophyllo*, *Sio latifolio* aliis.

Ex CANDOLLII ſententia pleraque folia *ſimplicia* proprie ex pluribus aliis ſunt connata, qua ratione ſingulares illas aperturas in foliis *Dracontii pertuſi* explicat. Cf. Dc. *Org.* I, p. 307, II, pl. 38, fig. 2 et de foliorum concretionibus formisque irregularibus, ibid. I, p. 341—348. De *Sagittaria ſagittifolia*, v. H. Flora Belgii Sept. I, p. 678 et Dc. *Org.* II, pl. 12.

§ 64. In multis Vegetabilibus ad baſin petioli tum communis, tum *partialis*, qui *foliolum* (§ 63) gerit, tumor aliquis obſervatur, cum *pulvino* (§ 59) fortasſis comparandus. Vaſorum autem fasciculi e caule

prodeuntes, in petiolis ad se invicem appropinquant, mox vero in limbo rursum expanduntur. In *Monocotyledoneis*, si *Aroideas* et *Filices* excipias, paralleliter atque indivisi decurrunt et *nervi* (*nerven*) habentur; in *Dicotyledoneis* contra saepius in ramos dividuntur et *venae* (*aderen*) vocantur. In utrisque nervus medius *rachis* (*middelnerf*) appellatur.

Cf. G. C. B. SURINGAR, Commentatio de foliorum ortu, situ, fabrica et functione, in *Annal. Acad. Lugd. Bat.* 1821, p. 6—8.

Figura folii fere semper nervorum venarumque dispositioni respondet. Cf. Dc. *Org.* I, p. 289—298.

§ 65. Folia universe constant *epidermide*, sive pellicula omnem eius superficiem investiente, *nervis venisve* et, quod harum intervalla replet, *parenchymate*. *Superior* superficies laevis, glabra et nitidior, *inferior* contra laxior, pilosior et pallidior esse solet. Ad paginam folii *superiorem* parenchyma vulgo componitur cellulis regularibus, arcte sibi invicem adpositis et directione perpendiculari ad epidermidem. Ad paginam *inferiorem* contra parenchyma laxius est, spongiosum, cellulis maioribus magisque irregularibus et lacunas aëre plenas inter se invicem relinquentibus, quod recentissimis ADOLPHI BRONGNIARTI disquisitionibus planissime demonstratum est, quodque confirmatum legimus a DUTROCHETO, qui paginae inferioris pallidiorem colorem aëri in istis lacunis praesenti deberi probavit. Sunt folia, quae quasdam a descripta structura aberrationes monstrant, uti folia *carnosa*, folia aquis submersa caet. In nonnullis etiam intermedia quaedam inter partem superiorem atque inferiorem conspicienda est medullaris substantia, *diploë* nuncupata, qua fatiscente folium fere fistulosum fiat, *biloculare* v. c. in *Lobelia Dortmanna*.

AD. BRONGNIART, *Annales des sciences naturelles* XXI, p. 420—457, praesertim Tab. XII, fig. 3, XIII, fig. 4,

XIV, fig. 3, XVI, fig. 2; DUTROCHET ibid., vol. XXV, p. 242—259. Cf. LINK El., p. 189—190 et 197.

§ 66. Quod foliorum *functiones* attinet, haec a radice, caule ramisque succos accipere compertum habemus, cum vulgari experientia, folia siccitate flaccida, recreari simulac radices aquam hauserint, tum certius etiam observatione fluida colorata a radicibus in folia usque adscendisse. Cum vero fluida in caule maxime adscendant per *alburnum* partemque *libri* (§ 44) et nervi venaeque cum parte lignea, quemadmodum parenchyma cum parte corticali, comparandi sint, iam *a priori* concludimus succos *adscendentes* in foliorum nervos venasque devenire, quod et experimenta cum fluidis coloratis instituta ulterius comprobant.

§ 67. Succi in foliis magni momenti mutationes subeunt, cum inprimis per paginam inferiorem (§ 65) alias partes in aërem atmosphaericum exhalent, alias vero absorbeant, quo factum est, ut succi rudes atque indigesti ibi potissimum mutentur in fluidum *nutritium*, quod ex folii parenchymate in *corticem* (§ 42) radicem versus descendit. Incipiente autem hocce descensu, cum in tumore ad basin petioli (§ 64), tum in *pulvino* (§ 59), succi paullisper sistuntur, unde abundans ibi nutrimenti copia congeritur. Hinc saepius *stipulae* (§ 76), *cirrhi* (§ 78), sed longe constantius *gemmae* hoc loco apparent; quarum itaque partium formatio unum est ex muneribus, quibus folia funguntur.

§ 68. Variae et repetitae observationes docuerunt plantarum partes *virides* et nominatim folia, solis luci expositae, exhalatione sua oxygenii in aëre atmosphaerico quantitatem *adaugere*; idem porro, minori licet gradu, locum habere de die in plantis in umbra crescentibus; *noctu* vero aëris atmosphaerici oxygenium per plantas *inminui*. Cum vero ista nocturna oxygenii inminutio minor sit, quam diurnum oxygenii

augmentum, merito concludimus experimentisque idem comprobatum novimus, *foliorum exhalationem universe oxygenii quantitatem in aëre atmosphaerico adaugere.* Plantae, quarum folia gaz hydrogenium, azoton aliaque gaza emittunt, pauciores sunt aut nimis parvae, quam ut generalem istam legem infringant.

Cf. SPR. p. 511—514; RICHARD, *Plantenk.* p. 291—294; DC. *Phys.*, p. 117—145 ibique praesertim p. 129 et p. 144—145.

§ 69. Maiori etiam copia vapores aquosi exhalantur. Hos HALESIUS in una *Helianthi annui* planta, die calido et sicco, 16—26 uncias adaequantes computavit. Est autem ista evaporatio maior in plantis annuis quam in arboribus, maior quoque in planta iuniore, quam in vetusta, maior coelo innubilo, sicco calidoque, quam tempestate humida et frigida; sed minima universe in arboribus sempervirentibus. In iisdem autem plantis de die maior est ante, quam post meridiem; noctu vero vapores densantur in guttulas, quae mane in foliis apparent et cum *roris* phaenomenis nimis saepe confunduntur.

Cf. HALES, *Groeijende Weegkunde*, *Amsterdam* 1734, p. 3—5; DUHAMEL, *Phys. d. arbres* I, p. 135—150; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 287—291; MUSSCHENBROEK, Introd. ad Philosophiam naturalem LB. 1762, II, p. 987 sqq.

§ 70. Dicta confirmantur observatione foliorum, quae puram aquam guttatim exstillant. Hoc inter alia iamdudum visum fuit in *Calla aethiopica*, *Aro Colocasia* aliis, et nuper, quoad *Arum Colocasiam*, confirmatum a SCHMIDTIO, qui tenerrimos descripsit canales, per quos guttulae ex folii apice prodeunt. In *Nepenthes* speciebus, folia (seu potius *phyllodia*, § 62) apice dilatantur in peculiare *ascidium*, operculo clausum, in cuius interno pariete multae sunt *glan-*

dulae fluidum aqueum excernentes. Simile *ascidium* aqua ſubdulci plenum in *Cephaloto folliculari* invenit R. BROWN (*Verm. Bot. Schrifte* I, p. 144—147). Legimus quoque de *Cubea pluvioſa*, LEANDER (*Caeſalpinia*, Dc.) arbore Braſilienſi, in qua ad extremos ramos iuniores guttulae aquae tanta copia exhalantur ut, pluviae ad inſtar, aridam terram humectent.

ABR. MUNTING, *ware Oefening der Planten*, *Amſterdam* 1672, p. 273—274, cum icone *Colocaſiae*; SCHMIDT, in *Linnaea*, VI, p. 65—75; *Bijdr.* VI, *wet. ber.* p. 142—143. De *Nepenthe* RUMPHIUS, Herb. Amboin. V, tab. 59; I. BURMAN, Flora Zeylanica tab. 17; *Annales d. sc. nat.* I, 1. De *Cubea*, FRORIEP *Notizen* XV, p. 328.

Sunt et aliae foliorum exhalationes, de quibus in Capite de *nutritione* ſermo erit.

§ 71. Foliorum *abſorptionem* compertam habemus, cum ex nocturna oxygenii aëris atmosphaerici foliorum ope inminutione (§ 68; Dc. *Phys.*, p. 133—134), tum compluribus experimentis, quibus evictum est, multa folia, plantarum ſucculentarum v. c., diu vitam ſervare posſe absque ulla vera per radices nutritione; alia diutisſime vigere, dummodo aquae, praeprimis paginâ ſuâ inferiore, impoſita ſint. Patet denique ex egregio effectu roris et pluviae in plantarum folia, quando ista humiditas nondum ad radices penetravit, atque ex eo, quod irrigatio in folia ſaepe plus iuvet, quam in ipſas radices.

CH. BONNET, *Recherches sur l'usage des feuilles*, Goett. et Leide, 4°. 1754, p. 1—76; DUHAMEL l. c. I, p. 153—167; G. W. MUNCKE, *Natuurk. Verhandelingen van de Holl. Maatſch. te Haarlem*, VIII, p. 1 ſqq.

§ 72. Ex dictis liquet, quanta foliorum ſit vis, et in plantam ipſam, et in omnem Naturae oeconomiam. Hisce ablatis, caulis radicisque incrementum ceſſat, omnis planta langueſcit et ſaepe moritur;

fructus, foliis circumdantibus orbatus, ad maturitatem non pervenit. In atmosphaerae chemicam compositionem mutandam, aëris humiditatem aut, paludum exsiccatione, eius siccitatem augendam adeoque et in climatis variationem, folia haud dubie valde efficacia sunt habenda.

Ad tot tantaque munera implenda omnia in hoc organo pulchre conspirant. Ut enim optima esset cum aëre atmosphaerico communicatio, folia libere in aëre pendent, saepe horizontali directione, sed ita ut rarissima sint exempla foliorum sibi invicem proximorum, quae in eadem linea verticali occurrant, ne scilicet alterum alterius noceret functionibus.

Cf. de situ foliorum: BONNET l. c., p. 159 sqq.; SURINGAR, Commentatio l. c., p. 42; Dc. *Org.* I, p. 330 sqq.

§ 73. Quemadmodum saepe tota planta tamquam ex pluribus *individuis* composita (§ 13), sic unumquodque folium forsitan considerari posset tamquam *individuum*, quod suam sibique propriam vitam vivat. Hinc folia a reliqua planta separata terraeque mandata, novam saepe plantam progignunt. Hinc folia in nostris arboribus suo tempore nascuntur atque, elapsa determinata vitae periodo, delabuntur; quae quidem statuta tempora calore frigoreque accelerari aut retardari, non vero penitus mutari possunt.

Cf. KNIGHT. in *Philosophical Transactions* 1816, p. 290, et SPRENGEL, SCHRADER et LINK, *Jahrbücher der Gewächskunde* 1818, I, p. 57—63; *Journal des Savans*, *Mai* 1817, p. 276; LINK El., p. 113.

De *frondescentia* cf. inter alios LINNAEUS, Vernatio arborum, in Amoen. Acad. III, p. 363—376.

§ 74. Tempus *defoliationis* arborum pendere a longiore vel breviore vitae periodo, quam singula folia vivere videntur, summi BRUGMANSII discipulus, vir Cl.

G. VROLIK, in Disfertatione inaugurali a° 1796, primus declaravit atque, antiquorum ſententiis recte refutatis, multis allatis argumentis planisſime demonſtravit. Ex huius existimatione *vita* foliorum, licet cohaereat cum vita totius arboris, *propria* tamen est ſibique privas vitae periodos emetitur; tempore defoliationis folia fato ſenili ſuccumbunt, vita in reliqua arbore ſuperſtite. Plerique folia eodem, quo enata ſunt, anno moriuntur, ſed folia ſic dicta *ſempervirentia* nonniſi altero, vel interdum et tertio demum post nativitatem anno, pereunt eademque mortalitatis lege ex arbore decidunt. In caldariis, in quae hyemale frigus non penetrat, nihilominus tamen ſuo tempore defoliatio locum habet. Univerſe autem ſub dio folia eo maturius decidunt quo magis in auſtralioribus nata ſint regionibus aut quo magis praecocia fuerint.

G. VROLIK, Disfertatio medico-botanica, ſiſtens obſervationes de defoliatione vegetabilium . . . . Lugd. Bat. 1796.

§ 75. Quod ipſum foliorum lapſum attinet, hunc fieri eadem lege, ac in toto regno organico partes mortuae a vivis ſeparantur, abſorptione nimirum laminae viventis ultimae, cenſet vir Cl. VROLIK. Cum vero ista ſeparatio in arboribus ſemper ſecundum certam quamdam lineam fiat, folia quadam articulatione ramis esſe impoſita, CANDOLLIUS autumatus est; huiusmodi autem ſeparationem non fieri in plantarum annuarum foliis, quae cum caule non esſent articulata, idem auctor est.

Simili ratione *foliola* a petiolo communi, quin et saepe etiam *ſtipulae*, *bracteae*, *ſepala*, *petala*, *ſtamina* aliaque organa articulationis ope decidunt. De. *Org.* I, p. 355—358 et p. 451, 454, 460. Cf. etiam VAUCHER, *Mémoires de la Societé de Genève* (1821) I, 1, p. 120; FRORIEP, *Notizen* XV, p. 289—297 et MULDER in RICHARD, *Plantenkunde*, p. 245—250.

CAPUT V.

Organa accedentia (Fulcra L.).

§ 76. Ad basin foliorum in multis Vegetabilibus animadvertimus parva quaedam organa, *stipulas* (*steunbladen*) dictas, foliorum quasi appendices, vel duntaxat cum his natura et fabrica intima valde convenientia. Duplici vulgo occurrunt numero, stipula nimirum una ad utrumque petioli latus, plerumque liberae, nonnumquam vero aut inter se (v. c. *Melianthus maior; Platanus, Polygonum*), aut cum petiolo (uti in *Rosis*) cohaerentes; in aliis ante folia, in aliis eodem fere tempore ac folia decidentes, in paucis etiam post foliorum lapsum persistentes, aut in duriores *spinas* mutatae. Forma iis caeterum varia sed plerumque diversa ab illa foliorum, quibus adstant.

In foliis *compositis* (§ 63) interdum ad basin *foliorum* parvae quaedam stipulae apparent, quas haud inepte *stipellas* dicas.

Dc. *Org.* I, p. 337—340.

§ 77. Stipularum *utilitas* tota fere *gemmas* spectare videtur. Stipulae enim, simili ratione ac folia, gemmas ex parte nutriunt, et aliquo modo quoque tegunt, sed imprimis ad gemmarum squamas formandas (§ 57) adeoque ad tenerrima folia *in* ipsis gemmis et prima horum evolutione tegenda et defendenda perquam necessariae sunt. Cum vero *foliatio* (§ 60)

admodum conſtans atque in iisdem *familiis naturalibus* ſemper eadem obſervetur, intelligimus cur etiam ſtipularum praeſentia vel abſentia in gemmis certisſimos ad diſtinguendum characteres praebeant.

§ 78. *Cirrhi* (*klawieren*) ſunt partes filiformes ſpirales, quarum ope plantae corporibus vicinis alliciuntur hisque ſuſtinentur. Apparent ideo inprimis in plantis, quibus caulis est debilis. Simplices ſunt, vel ramoſi; cultura parum mutandae; ſed ita in variis plantae partibus obſervandae, ut harum partium mutationes ſive metamorphoſes potius, quam *organa peculiaria* dici mereantur.

Etenim in aliis ex petiolo vel foliorum *rachi* (§ 64) nascuntur v. c. in *Piſo ſativo*, *Vicia*, *Flagellaria indica*, *Glorioſa ſuperba*; in *Lathyro Aphaca*, in quo omne folium abortu evanuit, at huius loco *cirrhus* ramoſus exſtitit; in *Corydale claviculato* paucisque aliis cirrhi ex medio nascuntur petiolo, cuius tamen apex foliola profert. In aliis *ſtipulae* loco occurrunt, uti in *Cucurbitaceis*, in quibus vero ad alterum modo folii latus apparent, aut in multis *Smilacis* ſpeciebus, in quibus hi cirrhi cum petiolo connati videntur. In *Paſſiflora ligulari glandulae* petioli in cirrhum mutatae ſunt. In *Vite vinifera* cirrhi proprie ſunt *pedunculi*, nam, uti flores, foliis ſunt oppoſiti et ſaepe in *Vite* videmus cirrhum, cuius ramus alter verum cirrhum referat, alter vero flores gerat. Similis forte cirrhorum origo in plerisque *Paſſifloris*.

LINK El., p. 164—165; DC. *Org.* II, p. 186—194; HUGO MOHL, *über den Bau und das Winden der Ranken- und Schlingpflanzen*, *Tübingen* 1827; *Bijdr.* VI, *weetber.*, p. 38—40.

§ 79. Quemadmodum cirrhi ad organa *abortiva* referendi ſunt, ita etiam *ſpinae* (*doornen*), quae iti-

dem ex aliis plantae organis manifesto originem ducunt. Verae spinae cum parte caulium lignea aut, in aliis organis, cum parte cum lignea comparanda cohaerent. Frequentissime habendi sunt veri *rami*, qui defectu nutrimenti aliave de causa ad plenam evolutionem non pervenere, sed ante tempus induruere atque in acumen desiere. Patet hoc ex intima spinarum structura ab illa ramorum vix diversa, ex earum situ et directione illis ramorum simillima; praeterea ex illis ramis, qui ad basin gemmas, folia floresque ferunt, apice vero in spinas transeunt; patet denique ex multis arboribus nostris fructiferis, quae, sylvestres, spinas habent, cultura vero domitae nonnisi folia, flores fructusque.

DUHAMEL, *Phys. d. arbr.* I, p. 187—193; SPR., p. 206—208; LINK El., p. 163—164.

§ 80. In aliis plantis ex aliis partibus oriuntur. In *Astragalo Tragacantha* v. c. *petioli* persistentes demum mutantur in spinas. In *Berberide vulgari* fasciculi iuniorum foliorum in spinarum fasciculos conversi sunt, quamobrem in his spinae sub ramis apparent. In multis ex *venis* foliorum vel ad horum marginem spinae oriuntur, uti in multis *Solani* speciebus, in *Ilice Aquifolio*, *Carduo* caet.; in aliis ex *pedunculo* indurato, uti in *Alysso spinoso*, in aliis ex *calyce* v. c. *Galeopsis*, *Centaurea Calcitrapa*; in aliis e *stylo* persistente v. c. *Martynia*, in aliis rursus ex aliis partibus nascuntur.

DC. *Org.* II, p. 179—182.

§ 81. *Aculei* (*stekels*) sunt partes durae acutaeque, uti spinae, sed ab hisce distinguendae, quod in caule modo cortici, nec ligno, adhaereant adeoque una cum cortice facillime avellantur, uti in *Rosa*, *Rubo*, caet., quodque in aliis organis non ex nervis venisque, verum magis ex parte parenchymatosa (cum parte *corti-*

cali comparanda, § 66) oriantur, quod ultimum vero non nisi rarius fit. Aculei fortassis non immerito cum *pilis* comparantur et tamquam pilorum concretiones considerantur, quaemadmodum multorum animalium *cornua* tamquam ex pilis conglutinatis orta, nonnullis describuntur. Lenis quasi transitus a pilis ad aculeos in quibusdam plantis perspicue observatur.

Dc. *Org.* II, p. 183—184; G. SANDIFORT, *over de vorming en ontwikkeling der Horens van zogende Dieren enz. in de nieuwe Verh. van de eerste Kl. van het Kon. Ned. Instituut*, II, p. 67 sqq.

§ 82. De functionibus spinarum atque aculeorum pauca modo nota sunt. Armorum ad instar totam plantam aut quasdam eius partes contra iniurias externas tueri videntur, illasque ideo in steriliori solo magis abundare suspicari licet; cui fortassis, quoad spinas, addendum in his novorum ramorum adesse rudimenta, quae in arboribus, fertiliori solo cultis, quibus armis ad se defendendum minus opus esset, demum in veros ramos excrescerent.

Memoranda denique doctissimi ASTIER opinio, spinas aculeosque ad electricitatem in plantis moderandam atque incrementum ita promovendum inservire.

ASTIER, *Annales de la Societé Linnéenne de Paris* et FRORIEP, *Notizen* XXII, p. 295.

Ex spinis *Pruni spinosae* post tonitrum gravem scintillas electricas emissas vidit L. MARCHAND. Cf. *Bijdr.* IV, p. 136—138.

§ 83. Quodsi iam omnia de quibus hucusque egimus, plantarum organa simul spectemus: *radicem*, *caulem*, *gemmas*, *folia*, hisque accedentia organa minoris momenti, ea omnia ad sic dictas *partes vegetationis* (*deelen der bladmaking*) referenda esse iudicabimus. Quae restant organa, *flores* et *fructus*,

ſunt *partes fructificationis* (*deelen der vruchtmaking*). Organa autem *vegetationis* in ea *fructificationis* ſenſim tranſeunt et, omni fere nutrimento ad flores translato, minora minoraque fiunt, quo floribus propiora ſint ſita; rami dividuntur in *pedunculos* (*bloemſteelen*), pedunculi interdum etiam in *pedicellos*, qui flores, uti petioli folia, ſuſtinent; quin et nonnullae partes foliaceae ita inter flores intercedere ſolent, ut ſaepe dubius haereas, utrum hae ad partes *vegetationis* vel *fructificationis* referendae ſint.

„*La transition des organes de la végétation à ceux „de la fleuraison se trouve ainsi tellement graduée, que „plus on l' étudie, plus on arrive à comprendre cette „unité de composition, qui fait la base de l' organographie „philosophique.*" Dc. *Org.* I, p. 447.

§ 84. Partes foliaceae, ad baſin florum vel pedunculorum reperiundae, quae magnitudine minore, non vero forma a reliquis foliis differunt, vocantur *folia floralia* (*bloeibladen*); quae vero forma quoque differunt, ſunt *bracteae* (*ſchutbladen*), a quibus rurſus quibusdam distingui ſolent *bracteolae*, utpote non ad baſin pedunculi obviae, ſed in hocce medio eoque tunc vulgo articulato (§ 75). Quando plures bracteae circa flores verticillatim in orbem dispoſitae ſunt, hae ſimul ſumtae *involucrum* (*omwindſel*) appellantur; bractea autem, quae vaginae ad inſtar flores iuniores penitus includit, quaeque veriſimiliter *vagina* (§ 62) abortiva est habenda, nobis erit *ſpatha* (*bloemſchèede*), uti in *Croco*, *Narciſſo*, aliis.

Quemadmodum folia, ita et bracteae (folia abortiva), diverſisſimas habent formas, interdum et, ſi flori ſint proximae, pulcherrimos colores, v. c. *Hydrangea hortenſis*, *Salvia ſplendens* caet. Partim quoque eodem, quo folia, funguntur munere, nutrimentum nempe praeparandi floribusque afferendi, ſed magis

etiam utiles ſunt ad tenellos flores ante *antheſin* (*bloeitijd*) tegendos eosque ab iniuriis externis tuendos.

Link El., p. 253—256; Dc. *Org.* I, p. 438—447.

CAPUT VI.

Flos.

§ 85. Vegetatione plantae magis magisque progrediente, haec tandem ad ultimum vitae ſuae finem perducitur. Exoriuntur nempe *flores*, qui exquiſita tenellarum partium ſtructura et colorum pulchritudine prae aliiis excellunt organis et utroque, quem continent, ſexu verae foecundationi novarumque adeo plantarum generationi opportunitatem praebent. Omnes paene vitae vires in hanc partem, relictis partibus *vegetationis* (§ 83), congestae videntur, cum permulta ſint vegetabilia, quae florum ſeminumque formatione ita exhauſta ſint ut vel tota, vel ex parte ſaltem, moriantur.

§ 86. Quemadmodum arborum gemmae aut terminales aut folio axillares (§ 56) ſunt, ita etiam gemma floris, id est flos nondum apertus, quem nonnulli *alabastrum* (*bloemknop*) vocant, est vel *terminalis*, vel folio, folio florali aut bracteae (§ 84) *axillaris*. Caeterum florum ſitus diverſisſimus: In *Tusſilagine Farfara*, *T. alba*, *Amaryllide gigantea* aliisque flores ante folia ex radicibus excrescunt; in nonnullis (*Rohria petioliflora* v. c.) flores petiolo, in *Rusco* et *Phyllantho* folio inniti *videntur*; in nonnullis de-

nique arboribus, torridae zonae incolis, ex ipso ligneo trunco erumpunt, uti in *Cynometra cauliflora*, *Omphalocarpo procero* et *Carica cauliflora*.

Spr. p. 531; link El., p. 250—251; Dc. *Org.* I, p. 427—430 et II, p. 212.

In *Phyllantho*, quod *folium* nobis videtur, potius *rami* species est habenda.

§ 87. Flores iam vel sunt *solitarii*, vel varia ratione congesti in *inflorescentiam* (*bloeiwijze*), cuius hae maxime species recenseri solent:

a. Spica (*aar*), quando plures flores *sessiles*, aut praediti pedicello ipso flore breviore, innituntur pedunculo communi, qui in hac similibusque inflorescentiae speciebus *axis florifer* (*bloemspil*) appellatur, v. c. *Secale cereale*, *Polygonum Bistorta*. Spica est vel *simplex*, axi non ramoso, vel *composita*, axi diviso in ramos, qui interdum regulares iterum spicas ferunt, *spiculas* (*aartjes*) tunc dictas, v. c. *Digitaria*.

b. Locusta (*bloempakje*), quae a nonnullis quoque *spicula* vocatur, est collectio flosculorum, vel et flosculus unus, calyce *glumaceo* (§ 91), uti in *Gramineis Cyperaceisque*.

c. Amentum (*bloemkatje*) vix aliter, quam squamis flosculos separantibus adeoque charactere valde incerto a *spica* discernendum esset, nisi *amentum* cum linnaeo (Phil. bot. § 116) haberemus florem *compositum* in *receptaculo* (§ 89) filiformi (Cf. link El., p. 264—265), v. c. *Betula*, *Corylus* caet.

d. Spadix (*kolf*), in *Monocotyledoneis* a *spica* distinguitur, quod in spadice multi flores proxime ad se invicem collocati sint in axe saepe crasso aut carnoso atque incluso in *spatha* (§ 84), quae haud raro colorata apparet v. c. *Arum*, *Calla*.

e. Racemus (*tros*), idem quod *spica*, sed floribus

pedicellatis, pedicellis ipsi flori duntaxat aequalibus atque inter se eiusdem fere longitudinis v. c. *Myosotis palustris*, *Berberis vulgaris*. Racemus etiam *simplex* esse potest, vel *compositus*.

f. Corymbus (*bloemtuil*, *tuil*), racemus dicitur, cuius pedunculi inferiores, sive sint simplices, sive ramosi, erecti sunt et prae reliquis adeo elongati, ut in summo omnes paene ad eandem altitudinem perveniant, v. c. *Cineraria corymbosa*, *Valeriana officinalis*.

g. Panicula (*pluim*) dicitur inflorescentia, floribus sparsis in pedunculis diverse subdivisis (cf. L. Phil. bot., § 82, p. 85) v. c. *Poa pratensis*, *Panicum miliaceum*. — Haec saepe figuram plus minusve pyramidalem acquirit.

h. Thyrsus (*thirs*) est panicula ramis brevissimis confertissimis, figurae ferme ovatae v. c. *Syringa persica*.

i. Fasciculus (*bundel*) est densa aggregatio florum breviter pedicellatorum atque in eandem directionem dispositorum v. c. *Dianthus barbatus*. — Raro occurrit.

l. Umbella (*bloemscherm*) aggregatio florum regularis, pedunculis eiusdem fere longitudinis atque eodem ex loco ortis. Umbella vel est *composita* sive *vera*, uti in *Dauco*, *Chaerophyllo* caet., vel *simplex*, quae a quibusdam (RICHARD, *Plantenkunde*, p. 321), *sertulum* appellatur, uti in *Primula sertulosa*, KER., *Chelidonio maiore*, *Butomo*, caet.

Radii. Involucrum. Involucellum.

m. Cyma (*bijscherm*) habitu *umbellam* refert, sed pedunculi in hac non eodem ex loco nascuntur v. c. *Rhododendron ponticum*, *Solanum Dulcamara*.

n. Capitulum (*bloemhoofdje*), floribus sessilibus aut breviter pedicellatis dense aggregatis in formam ferme globosam v. c. *Trifolium*, *Fedia olitoria*, *Acacia decipiens*.

o. *Verticillus* (*krans*) fit ex floribus multis, caulem annulatim cingentibus, v. c. *Phlomis tuberosa*, multaeque aliae *Labiatae*.

Saepe observamus inflorescentias inter enumeratas quasi intermedias v. c. *spicam verticillatam*, *paniculam spicaeformem* aliasque.

Caeterum de variis *inflorescentiae* speciebus, earumque explicatione organographica vid. Dc. *Org.* I, p. 398—430 et I. ROEPER, Observationes aliquot in florum inflorescentiarumque natura, in *Linnaea* I, p. 433—466. — Horum scriptorum definitiones aliquomodo a nostris discrepant, sed recepta Linnaeana nomina, utpote magis usitata, paucis iis modo additis, servare consultum duxi.

§ 88. Omnium in planta organorum maxime compositus, *flos* diversis constat partibus dispositis in orbes concentricos, sive in verticillos, quorum exteriores simul sunt inferiores. Harum partium aliae, uti *calyx* et *corolla*, ad internarum partium *tegmina* referri possunt, aliae, uti *stamina* et *pistilla* vera sunt generationis organa; quibus tertio loco minus essentialia accedunt *nectaria* et *parapetala*. *Calyx*, *corolla*, *stamina* et *pistilla* in omnibus floribus perfectioribus (*completis*, *hermaphroditis*) occurrunt; in minus perfectis (*incompletis*, *nudis*, *unisexualibus*, *neutris*) horum nonnulla desunt.

§ 89. Dictae partes fere omnes insertae sunt apici pedunculi vel pedicelli, qui apex, sive fundus floris, *receptaculum* (*vruchtbodem*), aliis *thalamus* sive *torus* nuncupatur. Hocce receptaculum interdum valde dilatatum est; interdum, uti in *Rosaceis*, ita cum calycis basi concretum, ut non appareat et stamina ipsi calyci inserta videantur. In floribus sic dictis *compositis*, receptaculum non partes floris, sed multos integros flosculos sustinet, eosque *involucro* (§ 84) sive *calyce communi* cinctos.

LINK El., p. 266—268; Dc. *Org.* I, p. 483—490.

§ 90. Extima floris pars conſtituitur *calyce* (*kelk*), formae perquam variae, coloris plerumque viridis, ſtructurae foliaceae. Hic ante *antheſin* corolla longior, hanc tegit; aperto vero flore in plerisque corollâ brevior est. In quibusdam, *calyx* distingui potest in duas partes: inferiorem ſive *hypanthium*, et ſuperiorem ſive *perianthium* LINKIO dictum, uti in genere *Roſa*, in quo *hypanthium* cum receptaculo concretum (§ 89) fructus partem efficit, *perianthium* contra, ſive calycis, ut ita dicam, *limbus*, demum marcescit. Partes autem in quas aut *calyx* omnis, aut *perianthium*, ad baſin usque dividi potest, vocantur *ſepala* (*kelkblaadjes*); aliis vero *foliola calycina* ſive *phylla*.

LINK El., p. 266, p. 270—274.

§ 91. Inter calycis ſpecies nominatim memorandae *glumae* (*kafblaadjes*) *Gramineis Cyperaceisque* propriae, ob fabricam ſuam alienam peculiari hocce vocabulo ſignificandae; porro *pappus* (*zaadpluis*), in floribus *compoſitis*, ex analogia referendus ad ſpeciem calycis parvas corollas cingentis; denique *perichaetium* (*moskelk*), calyx *Muſcorum*, memorabilis eo, quod pedunculus, hic *ſeta* (*vruchtſteel*) dictus, non calycem ſuſtineat, ſed inter perichaetium atque capſulam, hanc ſuſtinens, deprehendatur.

Cum *pappo Compoſitarum* comparari meretur *pappus* fructus *Valerianae*. Cf. et Dc. *Org.* I, p. 491—492.

§ 92. Alteri floris parti, *corollae* (*bloemkroon*), calyce circumdatae, fabrica univerſe est tenerior, quam calyci; ſtructura non adeo foliacea, quod v. c. in *Sedo acri* aliisque *Succulentis* perſpicuum est; ſuperficies plurimum obſita papillis minimis, quae huic adſpectum velutinum praebent quaeque ad exhalanda fluida quaedam gazformia, odorata, veriſimiliter inſer-

viunt; superficies denique colorata, coloribus saepe pulcherrimis. Postremo tenendum, divisiones corollae situ suo fere semper alternare cum iis calycis.

SPR., p. 530, 532—538, fig. 24, 32, a. b. et 38.

§ 93. Universe itaque corolla a calyce facile discernitur, sed idem multo difficilius fit, si aut plures sint sepalorum series, aut, quemadmodum in sic dictis *Monochlamydeis*, si unum modo genitalium tegumentum adsit. Hoc in casu, cum dubii haeremus, utrum partem calycem vocemus corollamve, termino medio, *perigonium* (*bloemdek*) illam appellabimus, tum quia plantarum descriptoribus saepe tempus non sufficit, ut physiologice in huius partis naturam inquirant, tum vero inprimis, quia perigonium interdum revera ex calyce corollaque in unum connatis, uti in multis *Polygoni* speciebus, conformatum apparet.

RICHARD El., p. 240—244; R. BROWN, *Verm. Botanische Schrifte*, II, p. 73; LINK El., p. 269; Dc. *Org.* I, p. 503, qui *perigonii* partes *tepala* nuncupavit. Cf. et *ibid.*, p. 499—500.

§ 94. Corolla constat *petalis* (*bloembladen*), quibus in unum concretis corolla erit *monopetala* (*gamopetala*, Dc.), aliter *di-*, *tri-*, *tetra-*, *penta-*, *hexa-*, aut, si petala plura sunt quam *sex*, *polypetala*. In corolla autem monopetala distinguuntur *tubus* (*buis*), *faux* (*keel*) sive ostium tubi, et *limbus* (*boord*), quae nonnullis *lamina* dicitur, sive pars superior expansa atque dilatata. In corolla polypetala, petali *limbus* saepe basi angustatur in *unguem* (*nageltje*), uti in *Lychnide*, *Diantho* caet. In *Gramineis* corolla *glumis* (§ 91) inclusa, componitur *valvulis* (*klepjes*), quae nonnumquam *aristam* (*naald*), aut *setam* (*borsteltje*) dorso gerunt.

§ 95. Ipsae autem corollarum formae definiri solent *praecipue* hisce *artis terminis*, quorum nonnulli simili

ratione etiam de *calyce* aliisque partibus adhiberi possunt, sed in describenda *corolla* tamen maxime usitati sunt:

A. Inter corollas *monopetalas* enumerantur:

a. Corolla campanulata (*klokvormig*), a basi ad apicem usque perquam dilatata, in formam campanae, v. c. *Campanula. Convallaria maialis.*

b. Cyathiformis (*bekervormig*), tubo cylindrico, versus apicem linea ferme recta *sensim* dilatato, margine erecto, v. c. *Atropa Belladonna.*

c. Urceolata (*napvormig*), tubo cylindrico brevissimo, mox horizontaliter dilatato in limbum planum, margine erecto, v. c. *Kalmia.*

d. Infundibuliformis (*trechtervormig*), tubo apicem versus sensim dilatato, limbo plano, v. c. *Nicotiana Tabacum.*

e. Hypocrateriformis (*trompetvormig*), tubo cylindrico longo, limbo plano, v. c. *Phlox.*

f. Rotata (*radvormig*), tubo cylindrico brevissimo, interdum vix conspicuo, limbo plano, v. c. *Myosotis palustris.*

g. Ligulatus (*lintvormig*), tubo desinente in partem elongatam linguaeformem, v. c. *Aristolochia Clematitis.*

h. Ringens (*kaakvormig*), tubo apice desinente in labia duo, in eandem fere directionem tendentia, fauce pervia, v. c. *Lamium, Salvia.*

i. Personata (*gemaskerd*), idem quod *ringens*, at fauce clausa *palato* (*verhemelte*), id est parte convexa labii superioris, v. c. *Linaria.*

l. Bilabiata (*tweelippig*), labiis duobus sibi invicem directione oppositis, v. c. *Lobelia cardinalis.*

m. Unilabiata (*eenlippig*), corollae *ringentis* aut *bilabiatae* labio altero deficiente, v. c. *Teucrium.*

Reliquarum formarum, uti corollae *tubulosae, clavatae, globosae* caet. termini iidem sunt ac in *Terminologia* reliquarum plantae partium postea indicabuntur.

B. Inter corollas *polypetalas* maxime notabiles sunt:

a. *Papilionacea* (*vlindervormig*, *vlinderbloem*), formata *quatuor* petalis diversae magnitudinis, *superiore* erecto latiore sive *vexillo* (*vlagje*), *duobus* lateralibus inter se aequalibus atque oppositis sive *alis* (*wieken*), *quarto* denique inferiore compresso, in quibusdam magis minusve perspicue in duo petala diviso sive *carina* (*kiel*), v. c. *Lathyrus*, *Genista*.

b. *Cruciata* (*gekruist*), petalis *quatuor*, per paria sibi invicem oppositis, v. c. *Cruciferae*.

c. *Orchidea* (*standelkruidig*), perigonii partibus vulgo *sex*, quarum *tres* labium superius, *duae* alas laterales, *sexta* labium inferius, in *Orchideis* speciatim *labellum* (*lipje*) vocatum, formare videntur; v. c. *Orchis*.

De reliquis formis: *rosacea*, *malvacea*, *caryophyllacea*, *liliacea* aliisque, quae in infinitum fere multiplicari possent, cf. W. § 89.

§ 96. Inter flores *compositos* (§ 89) internoscimus:

a. Flores *discoideos* sive *flosculosos* (*schijfbloemen*), cuius flosculi omnes habent corollas subcylindricas, v. c. *Carduus*.

b. Flores *ligulatos* sive *semiflosculosos* (*lintbloemen*), flosculis omnibus praeditis corollis *ligulatis* (§ 95, *g*), v. c. *Leontodon*.

c. Flores *radiatos* (*straalbloemen*), corollis subcylindricis in *disco* sive in centro, ligulatis contra in ambitu sive in *radio*, v. c. *Aster*.

Flores *compositi* a sic dictis *aggregatis* discernuntur calyce partiali perexiguo sive *pappo* (§ 91), at certius *antheris in tubulum circa stylum connatis*.

§ 97. Quod calycis et corollae *usum* attinet, uterque inservire videtur ut tenella generationis organa ab iniuriis externis defendat; quem in finem etiam utriusque partes varia ratione complicatae aut contortae ob-

ſervantur. Huiusce *aestivationis* (*bloemplooijing*) variae formae distinguuntur (Dc. *Org.* I, p. 521—528, II, tab. 37), in eadem familia naturali ſemper ſibi ſimiles, at interdum, uti in *Malva*, in una eademque planta alia in calyce, quam in corolla.

Calyx praeterea exhalandi atque abſorbendi functione maxime cum foliis convenit, dummodo *viridis* ſit; ſi alius est coloris, non item. Corolla *colorata* alia gaza, hydrogenio inprimis oleoque aethereo divitia, emittere atque aëris atmosphaerici oxygenium inminuere ſolet. Utraque vero pars ad nutrienda floris organa interiora aliquid conferre videtur.

W. § 294; R. BROWN, *Verm. Bot. Schrifte* II, p. 516—518; Dc. *Phyſ.*, p. 549—551.

§ 98. Organa florum maxime esſentialia ſunt *ſtamina* et *pistilla*, ita ut pars plantae vel uno ſtamine vel uno pistillo inſtructa, iam *flos* ſit dicenda, etiamſi omnes aliae partes deſint. Ipſa autem *ſtamina* (*meeldraden*) ſive organa ſic dicta masculina, tribus conſtant partibus: *filamento*, *anthera* et *polline*. Horum *filamentum* (*helmdraad*) ſive pars ſaepisſime filiformis, antheram ſuſtinens, nonnumquam deëst; *anthera* vero et *pollen* in ſtamine, quod ſine his perfectum non est, ſemper deprehenduntur.

§ 99. Stamina in omnibus fere floribus *polypetalis* inſerta ſunt *receptaculo* aut *calyci* (§ 89); in corolla *monopetala* vero, unis fere *Campanulis* exceptis, *corollae*. Quoad ſitum, ſtamina distinguuntur in *hypogyna* ſive infra pistilli inſertionem oriunda, v. c. *Ranunculus*; in *perigyna* ſive circa pistillum, calyci vulgo inſerta v. c. *Roſa*; et in *epigyna* ſive ſupra pistillum ſita v. c. *Umbelliferae*.

LINDLEY, *Grundzüge*, § 312—314.

§ 100. *Filamenta* fabrica ſua cum corolla egregie congruunt. Hoc liquet: 1° ex eo, quod in *Pancratio*

aliisque filamenta ex corollae amplificatione nascuntur vel, si mavis, cum hac concreta sunt; 2° quod in *Canna* aliisque petalorum unum filamenti vices agit; 3° quod filamenta saepe ita cum corolla confluunt, ut antherae in corolla monopetala huic parti inniti videantur; 4° denique ex eo, quod in planta laute nutrita filamenta in vera mutantur petala, unde floris *plani* origo saepissime explicanda. — Haud improbabilis igitur nonnullorum opinio, filamenta habenda esse petala angustata atque ad perfectiorem normam redacta.

Spr. p. 555; R. Brown, *Verm. Bot. Schriften* I, p. 226, II, p. 509; Schultz II, p. 63—64.

§ 191. Quae filamento sustinetur *anthera* (*helmknopje*) duobus constat sacculis membranaceis, secum invicem connatis aut peculiari organo, quod *connecticulum* (*helmknoop*; Gallice *connectif*) dicunt, coniunctis. Hinc *antherae* vulgo sunt *biloculares*, interdum tamen et *uniloculares*, raro *quadriloculares*. Maturitatis tempore dehiscunt et quidem 1°, illudque frequentissime, duplici *rima longitudinali*, una scilicet in quoque sacculo, 2° *rima transversa*, quod rarius fit, v. c. in *Lavandula*, 3° *poro* duplici *terminali* v. c. in *Solano*, aut poro unico in anthera uniloculari v. c. in *Amaranthо*, 4° denique *valvulis*, quod rarissime obtinet, v. c. *Berberideae*, *Laurineae*.

Antherae *facies* dicitur pars in qua rima conspicitur. Latus huic oppositum *dorsum* appellatur.

Cf. Link El., p. 291—293; Richard, *Plantenkunde*, p. 368—370; Dc. *Org.* I, p. 462—464, deque modo quo anthera filamento adhaeret, *ibid.* p. 461, Schultz II, p. 69—76.

Antheras origine sua proprie *quadriloculares* esse iam olim indicavit doct. von Gleichen, deinceps idem confirmavere R. Brown, l. c. I, p. 30 et Ad. Brongniart,

Ann. d. sciences naturelles XII (1827), p. 23, tab. 34, fig. 2; contra *biloculares* eas esse probare conatus est Dc. *Phys.*, p. 533.

§ 102. Ipsis antherae loculis continetur *pollen* (*stuifmeel*), compositum granulis, quae in immaturo polline membranulis, veluti cellulis, inclusa sunt, at vero demum ex iis liberantur atque elastice ex antheris pelluntur. Adiuvatur haecce pollinis emissio *situ* antherae in tenui filamento mobilissimae, ita ut haec leviori etiam vento aut insectorum attactu intremiscat maturumque pollen confestim effundat. Attendendum quoque ad partium vim *hygrometricam* (§ 19), nam tempestate sicca et calida pollen multo facilius et celerius quam humido frigidoque coelo expellitur, ita ut C. F. GAERTNER hanc emissionem etiam artificiali humiditate paullisper cohibere potuerit.

SPR., p. 558—560; C. F. GAERTNER, *Ann. d. sc. naturelles* X, p. 122; AD. BRONGNIART, *Ann. d. sc. nat.* XII, p. 21—31, tab. 34 et 35 et in R. BROWN; *Verm. Bot. Schriften* IV, p. 174—186, tab. I, fig. 1—12.

§ 103. Granulorum pollinis forma globosa, ovalis aliave; superficies nunc laevis, nunc papillosa caet. In *Azalea*, *Rhododendro* et *Rhodora* granula angulata filis pulchre secum invicem coniuncta sunt, ita ut omne fere pollen simul ex antherae loculo extrahi possit. In *Asclepiadeis* atque *Orchideis* granula in *massas pollinares* concreta sunt. Saepe autem, licet non semper, eadem granulorum forma observatur in vegetabilibus, quae ad unam eandemque familiam naturalem pertinent.

SPR., p. 560 sqq., fig. 47—50; GUILLEMIN, in *Ann. d. sc. nat. Mars* 1825, p. 350—352; I. FRITZSCHE, *Beiträge zur Kenntniss des Pollen*, Ies *Heft*. Berlin, Stettin u. Elbing 1832, cf. *Linnaea* VII, *Litt.* p. 93—96.

§ 104. Dicta granula non sunt corpora simplicia,

sed, secundum novissimas AMICI et BRONGNIARTI observationes, duabus constant membranulis, quarum intima eaque tenerrima sub foecundatione in formam tubi emittitur; pistilli *stigma* (§ 107) intrat et *fovillam* (*stuifmoeldamp*) sive *auram seminalem* proiicit, in qua pollinis partem vere foecundantem iure quaerimus, illudque eo magis cum ipsa granula nimis magna sint, quam ut in stigma penetrare queant.

AD. BRONGNIART, *Annales des sciences naturelles* XII, p. 32 sqq., p. 145 sqq., tab. 34 sqq.; XII p. 150 sqq.; XV p. 381—401 et in BROWN, *Verm. Bot. Schriften* IV, p. 187 sqq., tab. I, fig. 18—25; AMICI, *Ann. d. sc. nat.* XXI, p. 329—333. Cf. et BARTLING in *Linnaea* III, p. 171—173 et Dc. *Phys.*, p. 535—538.

§ 105. Pars floris, quae cum animalium genitalibus femineis comparatur, est *pistillum* (*stamper*), in centro floris collocatum, tribus partibus constans: *ovario* sive *germine*, *stigmate* et *stylo*. Unum saepe occurrit pistillum, interdum vero et plura in eodem flore, uti in *Ranunculis*, *Fragariis* caet. Innititur aut *receptaculo* (§ 89), aut parti receptaculum inter et pistillum, quod sustinet, obviae quam *gynophorum* (*stampervoet*) dicimus v. c. *Cleome*, *Geum rivale* caet. quamque in *Fragaria vesca* atque in *Ficu Carica* carnosam atque edulem novimus.

LINK. El. p. 308—310. Ad *gynophorum* quoque referenda *seta* Muscorum (§ 91).

Nonnulli a *gynophoro* (*thecaphora*, Dc.) pistilli parte, distinguunt *podogynium* sive receptaculi prolongationem. Cf. RICHARD, *Plantenkunde*, p. 393 et Dc. *Org.* I, p. 476, II, p. 9—10.

Pistillum *simplex* tamquam ex pluribus aliis (*carpellis* dictis) concretum consideratur a CANDOLLIO, *Org.* I, p. 473 sqq.

§ 106. Inferior pistilli pars est *ovarium* (*vruchtbeginsel*), ex comparatione cum animalium ovario sic

dictum. Constat *pariete* sive parte continente et *ovulis* (*eitjes*) sive seminibus futuris contentis loculo uno pluribusve. Ovarium est fructus futurus, in quo, cum ad maturitatem pervenit, parietes saepe cum ovulis concreti atque ovula quaedam abortu deleta observantur. Hanc ob causam ovarii adhuc *immaturi* consideratio ad recte dignoscendam fructus naturam summi momenti est habenda.

Exemplo sit fructus *Aesculi Hippocastani.*

§ 107. *Stigma* (*stempel*) est pars glandulosa, papillosa vel magis minusve hirsuta, oleoso quodam fluido inunctum, quo pollinis granula retineat eorumque vim foecundantem (§ 104) melius accipiat; quem in finem quoque cellulae, quibus constat, ad stigmatis superficiem perpendiculares sunt. Stigmata sunt *sessilia* in ipso ovario, vel *stylo* (§ 108) suffulta; unum aut plura in eodem ovario, sed plerumque ita conformata, ut vel stigmatum vel partium, in quas divisa sunt, numerus illi loculorum in ovario respondeat.

SPR., p. 571, fig. 30; AD. BRONGNIART, l. c. XII, p. 148 sqq. et in R. BROWN IV, p. 216 sqq.

§ 108. *Stylus* (*stijltje*) est pars saepe filiformis, ex ovarii apice aut latere orta, stigma ovario adnectens. Quemadmodum *filamentum* (§ 98) in stamine, sic *stylus* in ovario minime essentialis est habenda, cum haud raro deficiat. In plerisque autem, in quibus adest, floribus *tubulum* refert, intus eiusdem naturae ac stigma atque adeo saepe papillosum, hirsutum caet. Est quasi productio stigmatis, cuius ope vis foecundans pollinis ad ovarium transvehatur.

SCHULTZ l. c. II, p. 80—84, tab. I, fig. 13—18 et tab. II, fig. 2—28; idem in *Botanische Zeitung*, 1828, p. 353—366; AD. BRONGNIART l. c., p. 159—171 et in R. BROWN l. c., p. 229—244.

§ 109. Praeter enumeratas partes saepe offendimus

nectaria (*honigbakjes*), quo nomine intelligimus organa, quae *mel* sive *nectar*, maxima interdum quantitate, in flore secernunt. Diversa occurrunt sub forma, maxime autem tamquam *glandulae*, uti in *Brassica campestri* aliisque *Cruciferis*; in aliis tamquam *squamae* aut *pori nectariferi* vel discus carnosus, *corona* (*honigkroon*) dicta, uti in *Convolvulo sepium*, caet. In aliis denique alia sunt atque innixa nunc *receptaculo*, nunc *calyci corollaeve*, interdum quoque *ovario*, uti in *Hyacintho orientali*, vel staminibus, uti in *Adenanthera*, *Prosopide* caet.

Parnassia palustris cf. Flora Batava, nº. 63.

W. § 92—93; L. Phil. Bot., § 110 et SPR., qui *ibid.* p. 131 sqq., multa nectariorum exempla indicavit; Dc. *Org.* I, p. 535—536.

§ 110. SPRENGELIUS a vero nectario nimis accurate *nectarothecam* (*honigbewaarder*) distinxisse videtur, in qua scilicet nectar non modo secerneretur, verum et aliquamdiu conservaretur. Huc pertinent v. c. *calcares* (*sporen*) in multis *Personatis*, *Tropaeolo*, *Viola* caet.; *cuculli* (*kapjes*) in *Helleboro*, *Asclepiade*; nectarium petaloideum in *Trollio asiatico*, aliaque quae plerumque veluti mutationes partium corollae haberi possunt.

W. § 94.

§ 111. Dictum *mel* est substantia saccharina, quae interdum sub forma crystallina in floribus observatur, quaeque apibus aliisque Insectis quin et parvis quibusdam avibus nutrimento inservit. Respectu ipsius plantae, ex CHRISTIANI CONRADI SPRENGELII observationibus, nectaria praecipue inserviunt, ut ad flores alliciant Insecta, quorum ope pollen ex anthera ad stigma transvehatur, quando aut harum partium situs aut aliud quoddam obstaculum stigmatis foecundationem difficiliorem reddat. Cum vero in quibusdam

floribus (v. c. *Passiflora racemosa*, BROTERO) mel in loco servetur, in quem vix pervenire queant Insecta, cumque etiam in aliis plantae organis, in folio v. c., saepe mellea quaedam materies secernatur, hanc secretionem cum tota plantae *nutritione* quodammodo cohaerere haud improbabili consecutione iudicabimus.

Bijdr. V. *ver. ber.*, p. 133—134; CHR. K. SPRENGEL, *das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen.* Berlin 1793. 4°.; SPR., p. 543—551; Dc. *Phys.*, p. 556—561.

§ 112. Cum veris nectariis olim confundebantur *parapetala* (*bij-bloembladen*) sive partes *petalis* analogae, horumve quasi appendices, at figura tamen a veris petalis, a staminibus aliisque floris organis diversae, quae mel *non* secernunt, et hocce nomine a veris nectariis seiunguntur. Exempla habemus in *fornicibus*, quae v. c. in *Symphyto* una cum staminibus, cum quibus situ alternant, corollae tubum penitus occludunt; in *corona* ad faucem corollae sive perigonio (§ 93) interiore *Narcissi*, in variis pilorum fasciculis caet.; sed pulchre inprimis in *filis* radiantibus corollae *Passiflorae*.

W. § 95; L. Phil. Bot., p. 133, quo loco SPRENGELIUS hanc partem *nectarilyma* appellat; WENDEROTH, *Lehrbuch der Botanik*, *Marburg* 1821, § 285; LINK, El, p. 283—284.

§ 113. Omnes, quibus flos componitur, partes natura sua parum a se invicem differunt. Et primo quidem *foliorum floralium bractearumque* maxima est cum veris *foliis* convenientia (§ 84); *calyx* itidem structuram habet foliaceam (§ 90) et saepe non nisi difficile a veris *bracteis* distinguitur; *corolla* calyci proxima (§ 93), interdum in calycem vel et calyx in corollam (*Primula calycanthema* Dc.) mutatur; *stamina* mutantur in petala (§ 100) vel versa vice (Dc. *Org.*

II, tab. 42, fig. 3); quin et *pistillum*, rarius licet, in ſtamina tranſit. Experientia autem conſtat omnes floris partes in nonnullis floribus *monſtroſis* in partes foliaceas converti, quod in calyce et pistillo frequentisſime fit. Idcirco flos a multis conſideratur ceu congeries verticillorum foliaceorum ſeſe invicem excipientium et ſingulari *metamorphoſi* mutatorum in *calycem*, *corollam*, *ſtamina*, *pistilla* et interdum quoque in *nectaria* ac *parapetala*; quorum omnium verticillorum partes *origine ſua* alterna ſunt iis proxime antecedentis et ſequentis verticilli.

L. Metamorphoſis plantarum in Amoen. Acad. IV, p. 368—386; Prolepſis plantarum, ibid. VI, p. 324—341 et p. 365—383; Dc. *Org.* I, p. 538—558; II, tab. 39, fig. 3; G. JAEGER, *über Misſbildungen der Gewächſe*. Stuttgardt 1814 atque in novis Actis Nat. Curioſ. XIII, 2, p. 811; LINK El., p. 312—314; VON SCHLECHTENDAL, in *Linnaea* I, p. 571—603, tab. VII; III, *Litt.* p. 34 et 46; V, p. 175; VII, p. 205—206; G. VROLIK, *nieuwe Verh. van de eerſte kl. van het Kon. Ned. Inſtituut*, I, p. 295—301; SCHULTZ II, p. 108—117; LINDLEY, *Grundzüge*, tab. II; SCHIMPER, in *Botan. Zeitung* 1829, p. 422 ſqq.; I. KOPS, *Bijdr.* I, p. 286—291; R. COURTOIS, *Bijdr.* II, p. 229; IV, *wet. ber.*, p. 46—47, alibique; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 418—424.

Plantis *Cryptogamicis* veri flores universe deſunt. In nonnullis tamen, nominatim in *Muſcis*, *antheras* et *pistilla* a quibusdam viſa ſunt, cuius quidem rei qui pleniorem ſibi notitiam comparare ſtudet, adeat inter alios LINK El., p. 301—303 et p. 312; ac Dc. *Org.* II, p. 119—174, ubi quoque ſuper horum Vegetabilium *fructu* multa utiliter exponuntur.

CAPUT VII.

Fructus.

§ 114. Ovario polline foecundato, variae succedunt mutationes. Relictis enim aliis floris partibus omnis fere vitae vis veluti in ovarium congeritur, unde hoc magis magisque increscit et *fructum* format, in cuius summi momenti organi veram naturam et structuram recentiori inprimis tempore diligentius inquisivere I. GAERTNER, L. C. RICHARD, R. BROWN, DECANDOLLE aliique, quorum omnium coniuncta opera indagatio fructus unum de praecipuis doctrinae Botanicae capitibus factum est.

I. GAERTNER, de fructibus et seminibus plantarum. *Stuttgardt* 1788—1798, vol. I—II; *Eiusdem* Carpologia, vol. III. Lipsiae 1805—1807; L. C. RICHARD, *Analyse du fruit*, Paris 1808; cuius operis versionem Germanicam edidit F. S. VOIGT, *Leipzig* 1811; R. BROWN, *Vermischte Botanische Schriften* (1825), passim; Dc. *Org.* II, p. 1, sqq.

§ 115. Increscente fructu omnia organorum generationis tegumenta marcescere incipiunt tandemque decidunt. In paucis modo (v. c. in *Coniferis*) *bracteae*, in aliis (v. c. *Atriplex*, flores *compositi* caet.) *calyx*, in aliis denique, rarius licet, *corolla* (uti in *Mirabili*) persistunt fructusque partem efficiunt. *Stamina* vulgo moriuntur ac delabuntur. Ipsius autem pistilli *stigma* et *stylus*, post foecundationem nullius amplius usus, saepissime quidem moriuntur, interdum vero,

mutata horum natura, adaugentur et in fructu diversas formant appendices: *caudas*, *rostra*, *spinas* (§ 80) caet., v. c. *Clematis*, *Saxifraga*, *Papaver*, *Nymphaea* aliaeque.

LINK El., p. 281; DC. *Org.* II, p. 39—52.

De phaenomenis, quae observantur cum fructus ad maturitatem pervenit, plura legantur apud SCHULTZ II, p. 349—387 et DC. *Phys.*, p. 562.

§ 116. Fructus nascitur vel ex uno ovario, vel ex pluribus eiusdem floris vel denique ex pluribus *diversorum* florum ovariis demum in unum fructum confluentibus. Cum vero ovarium in *flore* duplici semper constet parte, *pariete* atque *ovulis* (§ 106), origine sua fructus etiam componitur parte *continente*, ex ovarii pariete oriunda, *pericarpio* (*zaadhulsel*) in *fructu* dicta, atque parte *contenta* sive *semine*. Hinc semina *revera nuda* non nisi una alterave exceptione a regula generali (*Leontice thalictroides*, *Peliosanthes Teta*, caet.) nobis obveniunt; quae autem vulgo sic dicuntur (in *Labiatis* v. c. *Gramineis* caet.) habent pericarpium tam arcte semini accretum ut ab hoc nec separari neque etiam, nisi in fructu adhuc immaturo, internosci possit.

R. BROWN, l. c., p. 82 et 747—758.

In *Reseda* pericarpium, apice apertum, semina non nisi imperfecte tegit.

§ 117. Ipsum iam *pericarpium* tribus formatur partibus: 1° *epicarpio* (*vruchthuid*, *vruchtschil*), membrana tenui omnem fructum extra tegente, quae ob convenientiam cum simili parte in aliis plantae organis fortasse melius *epidermis* (*opperhuid*) appellabitur; 2° *endocarpio* sive *putamine* nonnullis dicto (*binnenvlies*), membrana pericarpii intima, huius cavitatem seminiferam investiente et 3° *sarcocarpio* (*vruchtvleesch*) sive *diploë* LINK, epidermidem inter atque

endocarpium sito, parte vasculosa nutriendo semini destinata. Haec saepe, uti in *Amygdalo Persica* aliisque insigniter adaugetur et succulenta fit; aliter vero in immaturo modo fructu succis referta, in maturo contra exsiccata, uti in *Pisis* multisque aliis. In quibusdam sarcocarpii pars cum endocarpio connata atque indurata, endocarpium longe crassiorem efficit et sic *nucleum* uti in *Am. Persica*, in *Ceraso* aliisque, vel *pyrenas*, uti in *Mespilo germanica*, format.

Spr., p. 186 et 596, fig. 43; Link El., p. 320—322 et p. 326; Schultz, II, p. 321—326; Richard, *Plantenkunde*, p. 459—461, ubi *endocarpium* Belgice appellatur *zaadhok*, quod vero non secutus sum, ne cum *loculamentis* (*hokjes*) confunderetur.

§ 118. Pericarpium saepe dispertitur in *valvas* (*klepjes*), quibus reseratis fructus dehiscit. Eius cavitas est vel unilocularis, vel per *dissepimenta* (*middenschotten*) divisa in *loculamenta* (*hokjes*) quae sunt vel *vera*, endocarpio formata adeoque natura sua semina continentia, vel *spuria* ex alia quacumque causa orta nec umquam seminifera v. c. in *Nigella damascena* disruptione sarcocarpii producta. In loculamentis adeoque intra endocarpium saepe *pulpa* (*moes*) secernitur, uti in *Cathartocarpo Fistula* aliisque, a qua pulpa sarcocarpium, utpote semper extra endocarpium collocatum, facili opera discernitur. *Columella* (*zuiltje*) denique est productio receptaculi in axi fructus, cum qua dissepimenta vulgo cohaerent.

Link El., p. 324—327; Dc. *Org.* II, p. 13, p. 25 et de fructuum dehiscentia p. 31—36 et Lindley, *Grundzüge* § 433—441.

Loculamenta esse indicia fructum natura sua constare ex pluribus fructibus minoribus, *carpellis* dictis, quorum unumquodque esset aequiparandum *folio* metamorphosi mutato (§ 113), Candollius aliique opinantur.

§ 119. Ex pericarpio inprimis plures fructuum species in plantis *Phanerogamicis* internoscuntur, quarum *praecipuas* tantum hic indicabo, cum fere in infinitum multiplicari possent atque Botanici universe in hisce distinguendis nimii fuerint (cf. LINK El., p. 318—319).

Classis I. *Fructus simplices*, ex uno scilicet ovario orti.

A. Fructus sicci, non dehiscentes (*Fructus pseudospermi*, Dc.).

a. Cariopsis (*graanvrucht*, MULDER), monosperma, pericarpio cum semine penitus concreto v. c. *Gramineae*.

b. Nux (*noot*), monosperma, pericarpio distincto, duro aut coriaceo, v. c. *Quercus*, *Corylus*.

Quae RICHARDO *achaenium* (*dopvrucht*) dicebatur, meliore iure a LINKIO *nucula* (*nootje*) appellatur, cum revera nil sit nisi *nux* minor, pericarpio saepe minus duro v. c. *Compositae*.

c. Samara (*vleugelvrucht*), oligosperma, loculamentis 1—2, ad latera in alas aut appendices elongata, v. c. *Ulmus*, *Acer*.

B. Fructus sicci, dehiscentes (*Fructus capsulares*).

d. Folliculus (*kokervrucht*), geminus aut abortu solitarius, vulgo membranaceus, univalvis, futura longitudinali dehiscens, v. c. *Asclepias*, *Cynanchum*. (RICHARD *El.*, tab. 8, fig. 11).

e. Siliqua (*haauw*), elongata, bivalvis, plerumque bilocularis, seminibus utrique internae valvarum futurae adhaerentibus, v. c. *Cruciferae siliquosae*. (RICHARD *El.*, tab. 8, fig. 1.)

Silicula (*haauwtje*) est siliqua eiusdem fere longitudinis, ac latitudinis, v. c. *Cruciferae siliculosae*. (RICHARD *El.*, tab. 8, fig. 2).

f. Legumen (*peul*), bivalve, a *siliqua* dignoscen-

dum seminibus alteri tantum futurae intus insertis, v. c. *Pisum*, *Vicia*. (RICHARD *El.*, tab. 8, fig. 3).

Legumen lomentaceum (*Lomentum*) est legumen dissepimentis transversis in plures articulos distinctum, v. c. *Ornithopus*, *Cassia*.

g. Elaterium (*springdoosje*), fructus simplex, maturitate saepe elastice disiliens in tot *cocca* (*zaadhuizen*) sive *nuculas*, quot loculamenta habebat, v. c. *Euphorbiaceae*.

Cf. I. ROEPER, Enumeratio Euphorbiarum, quae in Germania et Pannonia gignuntur. Gottingae 1824, p. 47—49.

h. Capsula (*zaaddoos*), fructus symmetricus, uni- aut plurilocularis, valvis, dentibus, poris aliave ratione dehiscens, v. c. *Lychnis*, *Papaver* caet.

A quibusdam insuper distinguitur *capsula circumscissa* sive *pyxidium*, id est capsula futura *horizontali* in duas partes, superiorem atque inferiorem, dehiscens, v. c. *Anagallis*, *Hyoscyamus*. (RICHARD *El.*, tab. 8, fig. 10).

C. Fructus carnosi (*Fructus baccati*).

i. Drupa (*steenvrucht*), sarcocarpio crasso, carnoso aut coriaceo, continente nucleum (§ 117) vulgo durissimum v. c. *Amygdalus Persica*, *Iuglans*.

l. Bacca (*bes*), carnosa, semina, (nec nucleum), vario saepius ordine continens, v. c. *Vitis vinifera*, *Ribes*.

m. Pepo, sive *Peponida* RICHARD (*komkommervrucht*), loculis multis, quorum unusquisque unum continet semen, intra partem carnosam collocatis v. c. *Cucumis sativus*, *Nymphaea*.

n. Hesperidium DESVAUX, sive *Aurantium* DC. (*citroenvrucht*), pericarpio crasso, intus dissepimentis membranaceis diviso in plura loculamenta succulento parenchymate plena, v. c. *Citrus Aurantium*.

b. *Pomum*, sive *Melonida* RICHARD (*appelvrucht*), carnosum, saepius *perianthio* (§ 90) persistente coronatum, intus uni-aut plurilocularis, pariete loculamentorum aut *cartilagineo* (*Pyrus*) aut *ligneo* vel *osseo*, *pyrenas* (§ 117) formante (*Mespilus germanica*). *Pomum* origine sua distinctissimum, cum non modo ex ovariis, verum quoque ex *hypanthio* (§ 90) cum illis concreto gignetur, adeoque etiam ad fructus *spurios* referri posset. (Cf. RICHARD *El.*, p. 392—393, tab. 6, fig. 2 et tab. 8 fig. 9).

Fructus *spurii* WILLDENOWIO (§. 122) dicuntur, quando variae partes floris v. c. *calyx*, *receptaculum* caet. *ovario* ad fructus formationem accedunt (§ 115) v. c. *capsula spuria* in *Fago sylvatica*.

Classis II. *Fructus multiplices* (*veelvoudige vruchten*), id est ex pluribus ovariis unius eiusdemque floris prognati. Carpella, quibus constant, sunt *cariopsides*, *drupae*, *baccae* caet.; nunc libera v. c. *Ranunculus*, *Fragaria*; nunc magis minusve confluentia v. c. *Rubus*, *Nigellae* quaedam species caet., quo ultimo in casu saepe difficulter a quibusdam fructibus simplicibus multilocularibus discriminantur (§ 118).

Huc pertinet quoque *Ficus*, in cuius fructu carnoso, ex *gynophoro* (§. 105) formato, multa abdita sunt carpella.

Classis III. *Fructus aggregati* (*zamengevoegde vruchten*) vocantur ii, qui ex ovariis *diversorum* florum coalescunt v. c. *Lonicera*, *Xylosteum*. Inter hosce praeprimis distinguuntur:

a. *Strobilus* sive *Conus* (*kegelvrucht*, *kegel*), constans bracteis multis persistentibus, demum ligneis, inter quas carpella latent, v. c. *Pinus*.

A *Strobilo* vix differt *Galbulus* (v. c. in *Cupresso sempervirente*) nisi forma sua fere sphaerica, bracteis apice perquam dilatatis sic compositus.

b. Sorosa (*beskegel*), fructibus in baccam spuriam concretis per bracteas vel calyces carnosos, v. c. *Morus nigra*, *Bromelia Ananas*.

Licet enumeratae fructuum species ad descriptionem plerorumque Vegetabilium sufficere videantur, fatendum tamen interdum alias insuper fructuum formas observari, quae saepe termino medio v. c. *capsula baccata* caet., apte indicantur. Quodsi vero hoc non rite fieri queat, *pericarpium* ad regulas artis, quae deinceps tradentur, simpliciter erit describendum. — Caeterum de fructuum speciebus cf. DUHAMEL, *Phys. d. arbres* 1, p. 235—240, W. § 107—119; Dc. *Théorie élém.* 1819, p. 409—426.

§ 120. Plantarum *Cryptogamicarum* fructus ab eo *Phanerogamicarum* adeo discrepat, ut non nisi ex parte iisdem artis terminis significetur. In *Filicibus* capsularum congeries *sorus* (*vruchthoopje*) et membranula, qua hicce in nonnullis generibus (v. c. *Aspidium*) obducitur, *indusium* (*dekvlies*) dicitur. In *Muscis* capsula, *theca* quibusdam dicta, supra tegitur *calyptra* (*huikje*), qua delabente apparet *operculum* (*deksel*) et sub hoc *peristomium* (*monding*), saepe dentibus ciliisve hygrometricis clausum, quam quidem dentium ciliarumque seriem nonnulli, fortasse nimis accurate, *peristomatis* (*binnenmond*) sub nomine insuper discriminant. In *Lichenibus* a *thallo* sive parte vegetationis, pars sic dicta fructificationis *apothecii* (*schildje*) sub nomine separatur. In *Fungis*, quos iuniores interdum penitus includit *volva* (*beurzvlies*), *stipes* (§ 38), *annulo* (*ring*) saepenumero cinctus, *pileum* (*hoedje*) sustinere solet, cuius membrana fructifera *hymenium* (*zwamvlies*) vocatur. In plerisque quidem *Cryptogamis* partes, quae *seminibus Phanerogamarum* respondent, ab his vero defectu veri distinctique *embryonis* (§ 127) differunt, *sporae* (*zaadkiemen*), partesque cum *pericarpio* comparandae, *sporangia* (*kiemhulsels*) universe appellantur.

W. § 120—121; Dc. *Théorie élém.*, p. 496—481; LINK El., p. 354—361; L. C. TREVIRANUS, *über die Saamen der Kryptogamischen Gewächse* in *Vermische Schriften* IV, p. 210—215.

In nonnullis *Muscis*, *apophysis* (*aänzètsel*) dicitur tumor setae paullo infra capsulam ovius. — Simili ratione apophysis in quibusdam, paucis licet, plantis Phanerogamicis in summo pedunculo indicari potest.

§ 121. Communicatio pericarpium inter et semen existit per aperturam in *endocarpio* (§ 117), quam permeant sarcocarpii vascula ut in *placentam* (*zaädkoek*) sive *trophospermium* RICHARD deveniant, partem parenchymatosam, florendi tempore exiguam, mox vero adauctam, succisque repletam, quos semen maturescens absorbet, ita ut hocce maturo, iterum flaccida atque exsucca appareat. Placenta autem vel interno pericarpii parieti, vel huius dissepimentis, vel denique columellae (§ 118) innititur, secundum quem varium placentae situm etiam situs seminum variat.

RICHARD, *Plantenkunde*, p. 465; Dc. *Org.* II, p. 15—16.

§ 122. Semina quidem inhaerent placentae, at non continue, sed per *funiculum seminalem* (*zaädstreng*) sive *podospermium* RICHARD, nunc brevissimum, nunc vero longiorem, sed semper ita ut, si eadem placenta plura sustineat semina, horum unumquodque suo funiculo sit instructum. Per placentam nimirum transeant duplicis generis vascula: altera nutrientia, altera vero pollinis vim foecundantem ad ovula ducentia. Haecce vascula funiculum formant, cuius vasculum foecundans mox post peractam foecundationem evanescere solet, vasculis nutrientibus ad seminis maturitatem usque persistentibus. Ratioribus in casibus, v. c. in genere *Statice*, utrumque vasculum seorsum occurrit, vasculis nempe nutrientibus ex-

ovarii basi, foecundantibus contra ex eiusdem apice prodeuntibus.

Dc. *Org.* II, p. 15 et p. 29, tab. 58, fig. 1, 3, 4 ac 7 et tab. 59, fig. 10—13.

§ 123. Extra semen quoque in quibusdam fructibus reperitur *arillus* (*zaadrok*), quae est expansio *funiculi*, semen magis minusve tegens, v. c. in *Evonymo*, *Celastro*, *Oxalide*, *Myristica*, in qua sic dictam *macin* (*foelie*) format, *Ribe*, in quo succulenta est, caet. caet. In *Vicia Faba*, *Chelidonio maiore* aliisque arillus modo parvam quamdam cristam aut funiculi appendicem format.

Interdum quoque in superficie seminis observatur *coma* sive *desma* (*kuif*), fasciculus pilorum, cuius ope semen deinceps vento elevetur, v. c. *Asclepias syriaca*, *Epilobium*. — *Pappus* (§ 91) a coma distinguitur, quod pappus *pericarpio*, coma vero *semini* inhaereat.

Link El., p. 340 et p. 353; Dc. *Org.* II, p. 60—67.

§ 124. Ipsius seminis tegmen est *spermodermis* (*zaadhuid*) ipsa duplici, triplici vel in quibusdam quadruplici membranula formata, quarum exterior eaque saepe durissima pars Gaertnero *testa* dicta fuit. In hac deprehenditur *hilum* sive *umbilicus* (*navel*), qui, uti iam Linnaeus (Phil. Bot., § 86) declaravit, est *cicatrix externa seminis ab eiusdem adhaesione in fructu*. Locus, quo hilum cernitur, seminis *basis*, pars vero huic opposita seminis *apex* erit dicenda. In ipso hilo minor quaedam cicatricula conspicitur, quam Link *umbilicum* magis in specie, Turpin vero *omphalodium* (*navelmond*) vocandum censet. In hanc ex funiculo vasculorum nutrientium fasciculus penetrat, qui in quibusdam seminibus aliquamdiu ad spermodermidis internum parietem decurrit atque in huius superficie externa visibilis, *raphes*

(*zaadnerf*) sub nomine describitur. Denique aut in *hili* vicinitate, aut interdum huic opposita, in plerisque seminibus observatur *micropyle* (*poortje*), quae multis habetur circatrix adhaesionis vasculi foecundantis (§ 122) funiculi, quam ob rem in ovulo ante foecundationem longe melius quam postea, apparet. Semper autem haec pars situm *rostelli* (§ 128) in interno semine iam in huius superficie indicat.

AUG. DE SAINT HILAIRE, *Mém. du Musée d' Hist. nat.* II, p. 270 sqq.; R. BROWN, in *Linnaea* II, p. 695—712 atque in *Verm. Bot. Schriften* IV, p. 83—102, et NEES, *ibid.* IV, p. 122—140; LINK El., p. 338—342; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 487—491; DC. *Org.* II, p. 74—79; L. C. TREVIRANUS, de ovo vegetabili eiusque mutationibus, Wratislawiae 1828, 4°.; SCHULTZ, l. c. II, p. 387—401.

§ 125. Quemadmodum *hilum* in exteriore spermodermidis superficie, ita in interiore apparet *chalaza* (*zaatmerk*), quae ideo *hilum* vel *umbilicus internus* a nonnullis appellatur. Apparet tamquam tumor cellulosus et proprie est finis vasculorum funiculi. Hinc si *raphe* semini desit, chalaza mox sub hilo, aliter vero ad *raphes* apicem deprehenditur. De huius partis usu non omnes consentiunt. BROWNIUS autem suspicatur, quod ex loco etiam, quo chalaza reperitur, haud improbabile censendum est, eius hanc esse functionem, ut *liquorem amnios* (*zaadmelk*) afferat, quo quidem nomine intelligimus fluidum illud spermodermidis tunica interiore contentum, in quo *embryo* (§ 127) sive futura plantula primum enascitur, quodque seminis nutritioni destinatum videtur.

SPR., p. 593—595, fig. 59 et 60, *a*, *b* et fig. 61, *a*; R. BROWN, l. c. II, p. 85 et IV, p. 98.

§ 126. In aliis iam seminibus omnis hicce liquor embryone absorbetur; in aliis vero illius pars non

absorpta remanet, spissatur, indurescit et tunc *albumen* (*kiemwit*) in seminibus dicitur, quod quidem nomen GREWIO iam usitatum adeoque antiquissimum, nec ineptum, prae recentioribus vocabulis, *perispermio* IUSSIEU atque *endospermio* RICHARD, praeferendum videtur. Huius autem albuminis non semper eadem est origo, cum interdum sacculo contineatur et tunc formatum sit depositione materiae nutrientis in huius sacculi cellulis. Quidquid sit, in seminibus *exalbuminosis*, quae ideo *perfectiora* habenda sunt, embryo valde evolutus cernitur; in seminibus *albuminosis* contra v. c. in *Mirabili*, *Polygono*, *Staphylea*, *Cocote nucifera*, *Tritico* caet., embryo longe minor est, albumen autem hunc saepissime includit, rarius hocce inclusum vel a latere huic appositum observatur.

GAERTNER, de fructu. Introd. p. 141 sqq.; SPR., p. 599—611, fig. 62, *a*, *b* et fig. 64; BROWN, l. c. I, p. 328, II, p. 85 et IV, p. 100; L. C. TREVIRANUS, *von der Entwickelung des Embryo und seiner Umhüllungen im Pflanzeney*, Berlin 1815; LINK El., p. 335—338; DC. *Org.* II, p. 81—87; L. C. TREVIRANUS, de ovo l. c., p. 5—6; SCHULTZ II, p. 402—415.

Caeterum de ovulorum partiumque quibus constant, fabrica, Botanices capite difficillimo, legantur: AD. BRONGNIART, in *Ann. d. sc. nat.* XII, p. 225—242, p. 259—278 et in R. BROWN, l. c. IV, p. 244—263 et p. 282—304; MIRBEL, *nouvelles recherches sur la structure et les développemens de l'ovule végétal* in *Ann. d. sc. nat.* XVII, p. 302—318 et in R. BROWN, l. c. IV, p. 515—530, tab. V.

§ 127. Pars denique totius seminis praecipua, *embryo* sive *corculum* LINNAEI (*kiem*), futurae plantae initium, naturaliter unus modo in uno eodemque semine reperitur, paucis modo, *Visco albo*, *Hemerocallide coerulea* (*Funkia* SPR.) aliisque exceptis, in quibus duo vel plures embryones una spermodermide

continentur, quod ex concretione duorum vel plurium ovulorum quibusdam intelligendum videtur.

M. MALPIGHII, Opera. LB. 1687, p. 141, fig. 105; R. BROWN, l. c. III, p. 152; LINK El., p. 347; C. G. C. REINWARDT, Obs. de *Mangiferae* semine polyembryoneo, in nov. Act. Nat. Cur. XII, p. 341—346; ERN. MEYER, in *Iside* 1829, p. 391—392, scriptoresque ibi laudati; Dc. *Org.* II, p. 71—73.

De situ *embryonis* variaque huius partium in semine complicatione cf. Dc. *Org.* II, p. 90—91; LINDLEY, *Grundzüge*, § 520—522.

§ 128. Ipse *embryo* constat: 1° *rostello* (*kiemwortel*) sive *radicula*, futurae radicis rudimento, in semine semper *extrorsum* directo, post germinationem vero deorsum vergente; 2° *collo* (§ 27 et 29), quo partes descendentes ab adscendentibus distinguuntur; 3° *plumula* (*pluimpje*), futuri caulis rudimento, in semine semper *introrsum* directo, post germinationem vero adscendente; 4° denique *cotyledonibus* (*zaadlobben*) plumulae adhaerentibus. — A *plumula*, quam *gemmulam* dicit, RICHARD adhuc distinxit *cauliculum* sive partem *collum* inter et *cotyledones* sitam, quae in aliis brevissima est aut saepe nulla, quae vero in aliis *plumulam* et cotyledones magis minusve elevat.

RICHARD, *Plantenkunde*, p. 495—502; Dc. *Org.* II, p. 93—95.

§ 129. *Cotyledones* sunt organa *foliacea*, quibus reliqua embryonis pars germinationis tempore nutritur. In seminibus *exalbuminosis* (§ 126) crassae sunt, carnosae ac nutrimentum iam praeparatum continent; in seminibus *albuminosis* contra, saltem in *Dicotyledoneis*, magis membranaceae apparent, quoniam, in his sub germinatione *albumen* cotyledonum munere maximam partem fungitur. Vasa autem ex cotyledonibus undique conveniunt in collum, ex quo in rostellum plumulamque disperguntur.

Cotyledones in aliis quidem plantis terra reconditae manent (*c. hypogaeae*), v. c. in *Pisо sativo;* in aliis vero sub germinatione supra terram elevantur (*c. epigaeae*), v. c. in *Phaseolo* caet., quae vero differentia non magni est momenti. Magis nostra interest discrimen inter plantas:

1. *Dicotyledoneas*, plantas perfectiores, quibus *duae* aut plures (uti in *Pino sylvestri*, *Cupresso districha* aliisque) sunt cotyledones, at semper sibi invicem oppositae aut verticillatae, v. c. *Ranunculaceae*, *Leguminosae* caet.;

2. *Monocotyledoneas*, minus iam perfectas, quibus una tantum est cotyledon, folia autem sibi invicem vel et cotyledoni ferme alterna sunt aut sparsa, v. c. *Liliaceae*, *Gramineae*, *Filices*;

3. *Acotyledoneae*, quibus nullae sunt cotyledones, v. c. plantae Cryptogamicae pleraeque (§ 120).

Iam vero a Naturae scrutatoribus observatum est, plantas dicto cotyledonum numero convenientes, facie etiam et fabrica universa inter se convenire, unde illae tres magnae eaeque valde naturales Regni vegetabilis exortae sunt divisiones, quarum distinctionem DESFONTAINES et DECANDOLLE ex intima harum plantarum structura ulterius confirmaverunt.

Cf. supra §§ 54—55, 61, 63 et 64; D. MEESE, Plantarum rudimenta. Leovardiae 1763, 4°; DC. *Théorie élém.*, p. 237 sqq.; LINK El., p. 344—347; DC. *Org.* II, p. 91—92 et p. 97—111; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 498—507; SCHULTZ II, p. 419—437; BERNHARDI, *über die merkwürdigsten Verschiedenheiten des entwickelten Pflanzen-embryo und ihrem Werth für Systematik*, in *Linnaea* VII, p. 561—613, tab. XIV.

§ 130. Ex iis quae, utcunque breviter, de mirifica illa fructus anatomia hucusque declaravimus, satis iam didicimus, quanta cura tenelli embryonis conservationi prospectum sit. Hic enim tam multiplicibus

tegmentis in ipſo ſemine et pericarpio indutus est, ut per longisſimum ſaepe tempus ab omni iniuria externa tutus vivusque ſervetur. Hac proprietate inprimis eminent ſemina in quibus embryo maxime est perfectus et ſpermodermis ſimul durisſima. Huiusmodi ſemina ſaepe in animalium intestinis atque in Oceani fluctibus vim vitae diu illaesam ſervant, quod inter *Leguminoſas* v. c. in *Abro precatorio* et *Guilandina Bonduc* aliisque obſervatum est, ita ut *Guilandinae*, plantae ad omnia fere regionum tropicarum littora obviae, ſemen mari allatum, etiam in Hibernia germinaverit.

R. BROWN, l. c. I, p. 327; Dc. *Phyſ.*, p. 618—626.

§ 131. Ipſa praeterea pericarpiorum et ſeminum fabrica, ſpecierum propagationi conſuluit Divini Numinis ſapientia. Namque alia quidem ſemina per pericarpia elastica, hygrometrica vel irritabilia v. c. *Cardamine hirſuta*, *Impatiens Noli tangere*, *Momordica Elaterium* caet.; alia, uti *Oxalis ſtricta* (Fl. Batava, nº. 487) per *arillum* (§ 123), elastice profiliunt. In *Equiſetis ſporae* (§ 120, cf. Flora Batava, nº 400) cinctae ſunt quatuor filis *hygrometricis*, quibus hae facilius disſeminentur. In aliis aut ſemina aut pericarpia inſtructa ſunt hamis ſpinulisve, quibus hominum vestibus animalibusque adhaerentibus, longe lateque dispergantur; alia eundem in finem *coma*, *pappo*, (qui ſaepe, uti in *Carduo*, per humiditatem hygrometrice clauſus est, ſiccitate rurſus aperitur (§ 19) atque ita ſeſe hac ſuae expanſione ipſe elevat,) aut *alis*, vento attolluntur; aliis pericarpium est edule, quo integra ſaepe ſemina ab avibus aliisque animalibus devorantur et cum faecibus in alium locum feruntur; alia per mare et fluvios, alia noſtra cura in varias telluris plagas transmittuntur. In nonnullis denique ingenti ſeminum numero, quem v. c. in *Papavere ſomnifero*

plus quam 30,000 adaequantem computaverunt, ne plantarum ſpecies intereant, optime cautum videmus.

LINNAEUS, Oratio de telluris habitabilis incremento, p. 36—84 et in Amoen. Acad. II, p. 449—458; idemque in Amoen. Acad. VIII, p. 1—12; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 545—550; SCHULTZ II, p. 341—346; DC. *Phyſ.*, p. 595—618.

PARS III.

ANATOMIA

SIVE

DESCRIPTIO PARTIUM ELEMENTARIARUM, EX QUIBUS ORGANA PLANTARUM COMPOSITA SUNT.

CAPUT I.

Cellulae.

§ 132. Ea Botanices pars, quae plantarum *Anatome* nuncupatur, nos ſtructuram docet partium ſimplicisſimarum, quae varia ratione ſecum invicem iunctae externa plantarum organa formant, caulem, folia caet. ex his tamquam ex *elementis* ſuis compoſita. Quantumvis plantae externa ſua fabrica inter ſe diſcrepent, mirum quantum intus ſtructura conveniant, ita ut paucarum modo partium elementariarum cognitio noſtro propoſito ſufficiat.

§ 133. Harum omnium iam frequentisſime occurrunt *cellulae*, in imperfectisſimis aeque ac in perfectisſimis vegetabilibus reperiundae, *radiculas* (§ 24—25) penitus fere formantes, arborum *corticem* (§ 42) *medullamque* (§ 48—50) penitus, reliqua autem plan-

tae organa ex parte ſaltem conſtituentes. Sunt utriculi vel veſiculae, quae in vivis plantarum partibus liquido, vulgo absque colore, interdum vero et colorato, rarius vero aëre impletae obſervantur. Congeries autem istarum veſicularum, ſibi invicem proximarum vel magis minusve concretarum, *parenchyma*, *contextus celluloſus* (*celweeffel*) vel et *tela celluloſa* dici ſolet.

Link El., p. 77 a *parenchymate* adhuc *proſenchyma* diſtinxit; quod vero mihi non prorſus neceſſarium videtur.

§ 134. Prima atque, ut ita dicam, nativa cellularum forma videtur eſſe *ſphaerica*, quaemadmodum omnium fere in regno organico molecularum *formam primitivam* ſphaericam ſuſpicari licet. Cellulis autem in contextu celluloſo ſibi invicem proxime appoſitis, alteraque alteram ab omni parte premente, alia ex ſphaerica nata est figura eaque *quae ſub minima peripheria maximum habet volumen*, id est *prisma hexagonum* aut *dodecaëdron planis rhombeis*. Utramque figuram et praeſertim *prisma hexagonum* ex ſphaeris ſe invicem undique prementibus frequentisſime oriri a Mathematicis docemur. Ex hac cellularum origine quoque intelligimus, cur in contextus celluloſi ſectione aut verticali aut horizontali tam ſaepe figura hexagona appareat, cum figurarum, quae absque ullo interpoſito ſpatio, coniuncte ſolidum corpus formant, nulla ſit, in qua ſectio aut verticalis aut horizontalis tam frequenter hexagonam oſtendat, quam prisma hexagonum et dodecaëdron planis rhombeis. — Ultro autem intelligimus hanc cellularum figuram non ſemper eadem mathematica regularitate in rerum Natura obſervari, ſed multiplici vegetationis mutatione cellulas quoque a nativa ſua indole plus minusve deflectere, comprimi, elongari caet.; ad quod in multis cellularum iconibus nimis expolitis auctores non ſatis attendisſe videntur.

SPR., p. 71—77; K., *Mém.*, p. 88 sqq., fig. 1—3 et *Phyton.*, § 127—132, fig. 1—8; F. G. HAYNE, *über die Bildung des Zellengewebes in den volkommern Gewächsen*, in Novis Actis Naturae Curiosorum, Tomo XIV, p. 497—514, tab. XXXI, Bonnae 1829.

De origine harum partium et formatione novarum cellularum cf. A. VAN LEEUWENHOEK, *Vervolg der brieven geschreven aan de Koninklijke Societeit in Londen*; 9 Mei 1687, p. 18 et *Derde Vervolg der Brieven*, 12 Aug. 1692, p. 503; L. C. TREVIRANUS, *Zeitschrift für Physiologie* II, 2, p. 215; *Isis* XXI, p. 1093—1103; *Bijdr.* IV, *wet. ber.*, p. 202 et V, p. 55—77; MIRBEL, *Ann. d. sc. nat.* XXV, p. 81.

§ 135. Quemadmodum omnium fere in corpore organico solidarum partium primam originem in fluidis magna cum veri specie quaerimus, ita cellulas quoque sphaericas in fluido nasci vel saltem in hocce ulterius evolvi, verosimile est. Quando vero in isto fluido, cellularum matre, harum copia non sufficit, ut fluidum prorsus repleat, contextus cellulosus *imperfectus* oritur, in quo cellulae variae sunt magnitudinis sed non perfecte concretae, ita ut nativa harum forma vix mutata appareat. In *perfecto* contextu contra cellularum adiacentium parietes penitus fere coaluere; fluidum vero, in quo cellulae exortae sunt, ex KIESERI sententia, verosimiliter eo cedit, quo minimum ipsi opponitur obstaculum, id est ad cellularum angulos, ubi canales quosdam apertos servat. Tertiam denique nonnulli distinguunt contextus cellulosi speciem, quam *compositam* vocant, in qua nempe cellulae multae minores maiorum cellularum parietes constituunt, uti in *Funaria hygrometrica* delineavit SPR. fig. 12.

W., § 241; K., *Mém.*, p. 104, fig 2—3 et *Phyton.*, § 155—164; HAYNE l. c., p. 506.

§ 136. Origine sua igitur parietes inter duas sibi

proximas cellulas *duplices* ſunt. Etiamſi interdum in unum parietem coaluisſe videantur, hic tamen coctione in aqua, maceratione vel acri gelu ſaepe in duos ſeparari potest. Ipſi parietes ſunt pellucidi nec umquam, niſi propter ſuccum in cellulis contentum, colorati apparent. Pelluciditas autem non ſemper eadem; cellularum enim iuniorum parietes tenerrimi, aetate vero crasſiores ſunt, at tunc tamen adhuc hinc inde nativam tenuitatem ſervantes, quae loca multis verae in parietibus *aperturae* ſunt habitae. Alii granula quaedam, materiae nutrientis reſidua, apertos in parietibus *poros* ſalutaverunt.

SPR., p. 90—97, fig. 13; K., *Mém.*, p. 92, fig. 3; LINK El., p. 70—73; SCHULTZ I, p. 610; H. MOHL, *über die Poren des Pflanzen-Zellgewebes*, *Tübingen* 1828, 4°; *Linnaea* V, *litt.*, p. 83; *Bijdr.* VI, *wet. ber.*, p. 43.

§ 137. Cellularum ſeries vulgo longitudinales ſunt, id est caulium ramorumve axi parallelae. Earum autem magnitudo differt pro varia planta diverſoque eiusdem organo. Minimae plerumque ſunt in plantis inperfectioribus, uti quoque in perfectiorum partibus nobilioribus, quia in utrisque ipſa organa minima ſunt; maximae vero in plantis annuis, caulibusque ſucculentis; in aliis alius magnitudinis, quin et in uno eodemque organo diverſae, cum tenellae hae veſiculae omni externae vi facile cedant atque una cum partium incremento ipſae etiam volumine augeantur; mirabili ſane inſtitutione, cum hac ratione omnes fere plantae partes refertae ſint cellulis omni formae omnique magnitudini accommodatis, mutuoque in ſe invicem preſſu omnia organa intus elastice fulcientibus.

LINK El., p. 80; K., *Mém.*, p 89.

§ 138. Perquam utiles praeterea in vegetabilium oeconomia habendae ſunt cellulae, cum *ſucci* in iis

conſerventur, per eas *moveantur*, (nam cellulae mediae inter alias cellulas, ubi nulla vaſa vicina ſunt, ſitae, aeque ſuccis ſcatent;) denique et quodammodo in iis *praeparentur*, nam nonnullae interdum coloratum continent ſuccum, reliquis circumiacentibus prorſus decoloribus.

LINK El., p. 107.

§ 139. Dictis cellulis iam perfectiores ſunt *cellulae elongatae* vel *tubuloſae* Dc., quae forma ſua ferme cylindrica atque elongata ad vera plantarum *vaſa* propius accedunt atque adeo quibusdam *vaſa fibroſa*, vel, ob earum in *libro* (§ 43) praeſentiam, *vaſa libri* (*Baströhren*, SPRENGEL) dicta ſunt. Vulgo ſunt flexuoſae, utraque extremitate clauſa, unde disſepimentis transverſis diſtinctae videntur, ſed univerſe longe firmiores ſunt, quam reliquae cellulae, ita ut in libro *Tiliae europaeae* aliarumque arborum, in *Lino uſitatisſimo* et *Cannabe ſativa* longas tenacesque *fibras* conſtituant, quae macerationi diutius quam reliquae partes reſiſtunt atque in variis officinis egregie adhibentur.

Hae cellulae vel vaſa elongata in vegetabilibus imperfectisſimis non apparent; in *Muſcis* et *Hepaticis* perfectiorum vaſorum loco creatae videntur; in perfectioribus autem ſaepisſime occurrunt, inprimis prope vera plantarum *vaſa*, quae ſaepe comitare ſolent. Harum autem partium uſus, monente LINKIO, inprimis is est, ut ſucci *nutritii* per eas moveantur.

SPR., p. 81, fig. 51 et 70; K., *Mém.*, fig. 19, fig. 26—30; LINK El., p. 82—85 et p. 107—108; SCHULTZ I, tab. IV, fig. 16, *a*, *a*.

§ 140. *Cellulae aëriferae*, quibus contentum aërem ab aëre atmosphaerico paullo differentem atque oxygenio magis divitem habent, ſaepenumero ſunt cellulae *compoſitae* (§ 135), uti in *Scirpo lacu-*

ſtri, aliisque. Obſervantur praeſertim in caule, foliis et corolla; frequentius in *Monocotyledoneis*, quam in *Dicotyledoneis*; frequentisſime autem in plantis aquaticis. A cellulis *lacunae aëriferae* discriminantur, aut tamquam cavitates irregulares in mediis cellulis, ex hisce diſruptis et confluentibus probabiliter ortae atque vulgo, una cum totius plantae incremento, ipſae volumine adauctae; aut tamquam fiſtulae maiores in medio caule, v. c. in multis *Gramineis*, in *Umbelliferis* caet., aut tamquam tubuli minores, uti in quibusdam plantis aquaticis.

K., *Mém.*, fig. 5, 22 *h* et 23; *Phyton.*, § 223—238; LINK El., p. 87 90.

§ 141. Cellularum lacunarumque aëriferarum functiones nondum penitus liquent. In plantis *aquaticis* harum pondus imminuere videntur, ut aquis facilius innatent (v. c. *Fucus nodoſus*, *veſiculoſus* caet.) ſimilemque earum in reliquis plantis esſe uſum non ſine veri quadam ſpecie ſtatuunt, cum vix umquam deprehendantur in radice, ſed in caule, foliis et corolla, quae partes hocce adminiculo maiorem lumini, aëri caeterisque rebus ambientibus ſuperficiem offerre posſunt, non tamen adaucto pondere ſpecifico. Utrum aëre, quem continent, in ſuccorum quoque mutationem adeoque in nutritionem utiles ſint, etiamnunc incertum est, attamen ob earum convenientiam cum *vaſis ſpiralibus* (§ 147 ſqq.), quae in nonnullis plantis in corollae cellulas aëriferas terminantur, hoc ſaltem haud improbabile videtur.

CAPUT II.

Ductus et meatus intercellulares. Receptacula succi. Vasa propria.

§ 142. *Ductus intercellulares* sunt canales quidam, succis pleni, sub ortu contextus cellulosi *perfecti* ad cellularum angulos remanentes (§ 135), a veris plantarum *vasis* distincti defectu proprii parietis, cum modo constituantur parietibus cellularum adiacentium, quarum serierum directionem (§ 137) etiam sequuntur. Forma illis est prismatica et saepissime quidem trigona; diameter transversa admodum varia, maxima vero vulgo in plantis succulentis iisque quibus ipsae cellulae magnae sunt, similiter in arborum *libro*, quin et interdum adeo ampla, ut ipsarum cellularum diametrum superet, quod facile errores in observatione producit. Succi autem iis contenti magis sunt elaborati quam in cellulis, saepe granosi (*korrelachtig*) aut crystallulis referti. KIESERUS hos esse succos *nutritios*, qui per ductus moverentur, arbitratus est.

K., *Mém.*, p. 104—106, fig. 2, 3 et 12; Dc. *Org.* I, p. 29.

§ 143. A *ductibus* TREVIRANUS et LINKIUS *meatus intercellulares* distinxerunt, tamquam interstitia *circa* cellulas, quibus harum parietes obscuriores facti videntur. Haecce obscuritas pende a materia in meatibus praesente, semifluida, nonnumquam colorata; at succum vere *liquidum* in meatibus ductibusque umquam vehi dubitat LINKIUS.

LINK El., p. 75, 76 et 86, tab. I, fig. 1.

§ 144. *Receptacula succi*, quae ex ductibus intercellularibus dilatatis orta credit KIESERUS, sunt cavitates in medio contextu cellulosо positae cellulisque minoribus circumscriptae, nulla propria membrana investitae. Occurrunt in variis plantis, at unice fere in *Dicotyledoneis*, maxime in harum cortice atque exteriore ligni parte, praesertim in radice, v. c. *Pinus*, *Rhus*, multae *Umbelliferae* caet. Continent succos *secretos* varii coloris, atque inservire videntur ut hosce succos conservent, saepe etiam spissent et sic fortiores singularibusque proprietatibus insignes efficiant.

In quibusdam plantae partibus *receptacula* a descriptis quodammodo discrepant v. c. in fructibus *Pittospori* caet. In aliis tam exiguae sunt, ut *receptacula vesicularia* Dc. dici mereantur, quae quidem partes saepe difficile a veris *glandulis* discernuntur, v. c. in pericarpio *Aurantiorum*, in foliis *Myrti*, *Schini mollis* caet.

K., *Mém.*, p. 106—109, fig. 72 et fig. 86; LINK El., p. 104; Dc. *Org.* I, p. 118—122.

§ 145. Denique commemoranda sunt *vasa propria* et quidem hoc loco, quia a nonnullis, inter quos KIESERUM nominasse sufficiat, ad *ductus intercellulares* relata sunt. Hanc autem opinionem veram non esse *et* patet pulchra SPRENGELII (l. c., fig. 28) hujusmodi *vasis* icone ex *Chelidonio maiori*, licet hic in ipso suo opere (p. 105) contraria dixerit; *et* ex LINKII (El., p. 102—103, tab. III, fig. 26), *et* praeprimis ex novissimis SCHULTZII, qui ea *vasa laticis* (*Lebensgefässen*) appellat, et MEYERI observationibus, qui in *Ficu elastica* aliisque vasa propria decurrentia viderunt directione cellulis *non* parallela.

F. I. MEYER, *über die Circulation des Lebenssafts*, in *Linnaea* II, p. 639—652; C. H. SCHULTZ, l. c. I, p. 508—526, tab. III, fig. 14; tab. IV, fig. 4, *b* et fig.

10—13 et in *Ann. d. sc. naturelles* XXII, p. 75—79, tab. I et II.

§ 146. Sunt itaque vasa propria instructa peculiari membrana parietali, pellucida ac tenerrima, ita ut haec maceratione confestim dispareat; dignoscenda porro, si perfecte evoluta sunt, coarctationibus magis minusve frequentibus, quibus interdum penitus occluduntur, ut dein rursum incipiant; praesertim vero succo, quem continent, *proprio* secreto, *lacteo*, *flavo* aliusve coloris. In partibus subterraneis reliquis vasis saepe maiora, in aliis contra teneriora, in truncis lignosis creberrima sunt in parte corticali, in vasorum fasciculis in petiolis, foliis atque in herbarum caulibus, ibique *vasis spiralibus* vulgo proxime adiacentia.

SCHULTZ, l. c. et partim quoque L. C. TREVIRANUS, *über den eigenen Saft der Gewächse, seine Behälter, seine Bewegungen und seine Bestimmung*, in *Zeitschrift für Physiologie* I, p. 147—180.

CAPUT III.

Vasa spiralia et *vasa punctata.*

§ 147. *Vasa spiralia* vera sunt plantarum *vasa*. Formant enim tubos cylindricos, *proprio* constantes pariete, fibris nempe seu potius *tubulis* spiraliter convolutis, nunc simplicibus, nunc ramosis, nunc vero membranula quadam coniunctis, unde diversae horum species exsistunt. Universe autem haecce vasa, utpote

omnium organorum *elementariorum* in plantis perfectisſima, in vegetabilibus maxime imperfectis, *Fungis*, *Algis*, *Lichenibus*, *Hepaticis* et *Muſcis* atque inter Phanerogamicas *Naiadibus*, uti *Naiadi*, *Cauliniae*, *Ceratophyllo*, *Zosterae* et *Lemnae* deſunt; in *Lycopodiaceis* et *Equiſetaceis* perexigua ſunt; in *Filicibus* autem omnibusque his perfectioribus obſervantur, licet in *Coniferis* atque in nonnullis plantis *aquaticis* perparva ſint et in aliis quibusdam, uti in *Visco*, horum forma quodammodo diſcrepet.

K., *Mém.*, p. 115—116; LINK El., p. 100—101.

§ 148. In omnibus fere perfectiorum plantarum partibus, cortice et medulla paucisque his ſimilibus partibus tantummodo exceptis, deprehenduntur; at in partibus iunioribus longe tenuiora, quam in adultis; hinc etiam minora verſus caulis apicem; exigua in ſtaminibus pistillisque, in corolla, in interiore fructu atque in venis foliorum; maiora in omni caule et in petiolis; in plantis *Dicotyledoneis* in genere maiora quam in *Monocotyledoneis*; omnium vero vulgo maxima in *Dicotyledoneis annuis*, quae celeriter ad inſignem magnitudinem increſcunt, v. c. *Ricinus communis*; in plantis *ſucculentis* itidem ampla et nonnumquam ſimul numeroſisſima, v. c. *Agave americana*.

SPR., p. 133, fig. 15—16 et fig. 42; K., *Mém.*, p. 114; *Phyton.*, § 252, fig. 59—61; *Bijdr.* IV, *wet. ber.*, p. 158—159.

§ 149. Praeter magnitudinem etiam *forma* in diverſis vegetabilium ordinibus differt, attamen ita ut a ſimpliciori ad magis compoſitam formam adſcendere queamus. *Simplicia* ſive *vaſa ſpiralia vera* (vel et *tracheae* quibusdam) dicuntur, quando conſtant fibra una vel pluribus, in *eandem* directionem decurrentibus et ligamenti ad inſtar coniunctis, tenacibus, elas-

ticis ac hygrometricis, at omnibus *indivisis* et in *spiram* circa cavitatem cylindricam contortis. Huiusmodi vasa in plantis herbaceis aut in lignearum partibus herbaceis inprimis reperiuntur, quemadmodum, v. c. in arboribus, una cum *cellulis elongatis* (§ 139) foliorum aliarumque partium foliacearum *rachin*, *venas nervosque* (§ 64) constituunt atque itidem in floribus horumque genitalibus et in trunci *primo* ligni strato, olim herbaceo, deprehenduntur. In adultiore vero ligno magis compositae vasorum species horum loco conspiciuntur.

SPR., p. 124—132, fig. 42; K. *Mém.*, p. 47 sqq., fig. 19, 26, 28, 30; LINK El., p. 90—94.

Fibras spirales *tubulosas* esse censet HEDWIG in libro, de fibrae vegetabilis et animalis ortu, Lipsiae 1790, p. 19, cf. LINK El., p. 91—92 et L. MARCHAND, de radicibus et vasis plantarum, *Utrecht* 1830, p. 24, fig. 21—24. Eas contra non tubulosas esse statuunt RUDOLPHI, *Anatomie der Pflanzen*, p. 195 sqq. et SCHULTZ l. c. I, p. 419—420.

§ 150. Ad eandem vasorum speciem referuntur atque in iisdem quoque vegetabilibus observantur *vasa annulata*, formata annulis pluribus horizontalibus, sibi invicem intervallo quodam, maiore in uno vase quam in altero, ad perpendiculum superimpositis, ita ut simul sumti tubi speciem efficiant. Isti autem annuli ex nonnullorum opinione verisimiliter oriuntur ex *simplicis vasis spiralis* fibris celeri incremento disrumpentibus ac deinceps in distinctos annulos confluentibus.

SPR., p. 146—148, fig. 44; K. *Mém.*, fig. 46, *f*; fig. 49, *i*, *o*.

§ 151. Paullo magis iam composita sunt *vasa spiralia reticulata* sive *scalaria* (*Treppengefässe*), quae a nonnullis *vasa spiralia spuria* (*fausses trachées*) vocantur. Horum origo, ex mente KIESERI, intelligi potest ex vasorum spiralium *simplicium* fibris,

progrediente partium ulteriore formatione, densatis atque in plures ramos divisis, qui, secum invicem confluentes, tandem nil nisi parva quaedam orificia irregularia, fibrarum interstitia, relinquerent. Ex LINKII autem aliorumque existimatione, fibrae quoque longitudinales ad horum vasorum fictionem fibris tubulisve spiralibus accedunt.

K. *Mém.*, p. 128—130, fig. 49 et 50, at inprimis K. *Phyton.*, § 287—295, fig. 30—32; LINK El., p. 95—97. Lineas transversales, quae *vasa spiralia spuria* distinguunt, partes *eminentes* habuit G. R. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* I, p. 152—154; eas *vasorum laticis* (§ 145) modo esse vestigia auctor est SCHULTZ I, p. 420—421.

§ 152. *Vasa reticulata* hucusque praesertim in *Monocotyledoneis*, rarissime in *Dicotyledoneis* visa sunt. In caule universe rariora sunt, quam in radice; nam vegetabilium, quibus *vasa reticulata* propria sunt, vetustae radices unis fere huiusmodi vasis conformatae apparent. In foliis contra, quorum brevior vitae periodus ad formanda *vasa reticulata* forte non sufficit, nondum observata sunt, quo quidem novum argumentum accedit illorum opinioni, qui haecce vasa provectiore partium aetate, ex *vasis spiralibus simplicibus* nasci autument.

K. *Phytan.*, l. c.

§ 153. Quoad *vasa punctata* divisae sunt sententiae. Alii enim, KIESERO duce, ea ex aliis vasorum spiralium generibus nata esse credunt, hisce in fibrarum intervallis addita peculiari membrana, pellucida, punctata, unde hi *vasorum spiralium punctatorum* vel *porosorum* nomen illis tribuunt. TREVIRANUS contra, qui fibram spiralem saepe deëesse affirmat, SCHULTZIUS aliique ea non ad vasa spiralia referenda, sed proprias in contextu cellulosо esse *cavitates*, aut maiores in ligno cellulas membranula *punctata* investitas, arbitrati sunt.

K. *Mém.*, tab. VI—X et *Phyton.*, § 296—298; G. R. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* I, p. 149—152, fig. 89—90; SCHULTZ I, p. 441—457, tab. III, fig. 5, *a*, fig. 9, *c*, *d* et *e*.

§ 154. Quidquid sit, haecce *vasa* (vel *cavitates*) *punctata* tantummodo in plantis perfectioribus, *Dicotyledoneis*, atque in his praesertim in radicis et caulis parte lignea observata sunt. Lignum enim ex iis maxima pro parte componi videtur. *Puncta*, quae nonnullis veri habentur *pori*, aliis vero puncta *elevata*, plerumque in series horizontales disposita apparent. Praeterea vasa vetustiora interdum magis etiam composita fiunt per vesiculas, itidem punctatas, ex luxuriante interni parietis vegetatione *in* ipso vasorum tubo exortas, quae ulteriori incremento vas obstruunt atque ita ad maiorem ligni firmitatem et pondus augendum conferre videntur.

A. VAN LEEUWENHOEK, *van het Hout* enz., 29e Brief, van 12 Jan. 1680, fig. 11 et 13; G. R. TREVIRANUS, l. c.

§ 155. Ex tribus iam descriptis vasorum formis oriri possunt *vasa moniliformia* sive *articulata* (*rozenkrans-vaten*), in *collo* (§ 29) in tuberibus, caulium nodis vel geniculis atque ad ramorum initia praeprimis obvia. Vasa enim spiralia, cuiuscunque demum generis, per has partes, in quibus plantae directio longitudinalis paullisper cohibita videtur, transeuntia, interdum quidem immutata manent, longe saepius vero, sua tamen nativa indole haudquaquam amissa, contrahuntur, curvantur, in articulos magis minusve disiunguntur, *moniliformia* fiunt ac tandem in saccum coecum terminantur. At eodem in loco tunc alia eaque vulgo plura enascuntur vasa, antiquis a latere superimposita ac varia dein directione linea recta iterum procurrentia.

Vasa autem moniliformia in collo tuberibus caeterisque huiusmodi partibus, admodum compressa atque

in minimum fere ſpatium redacta, ob formae ſimilitudinem nonnumquam *vaſa vermiformia* dicuntur; quemadmodum ea iam olim LEEUWENHOEK (*Zendbrieven*, 28 Sept. 1716, p. 282, fig. 18), recentius vero SPRENGEL (fig. 40) aliique delineaverunt.

SPR., p. 120—124 et p. 134—138, fig. 31 et fig. 52; LINK El., p. 99—100; K. *Mém.*, fig. 51, fig. 56—57 et *Phyton.*, § 241—243, § 295, § 316—323, fig. 28 et fig. 38.

§ 156. Diverſi generis iam vaſa aliquoties ſolitaria in vegetabilibus occurrunt, crebrius vero in *fasciculos* coniuncta ſunt. Numerus vaſorum in unoquoque fasciculo pro ſtirpium harumque organorum disſimilitudine perquam varius, exiguus vulgo in *Monocotyledoneis*, maior in *Dicotyledoneis*, in quibus interdum triginta adaequat. Praeter vaſa in fasciculis deprehenduntur quoque *cellulae elongatae* (§ 139), quae vaſa ſpiralia ubique fere comitantur atque arctisſimum functionum nexum inter utraque iam a priori declarare videntur. Diverſi autem fasciculorum concreſcendi modi, diverſam ligni naturam (§ 46 et 55) maxime efficere videntur.

Ipſa vaſa, ſi *moniliformia* excipias, ſemper linea recta decurrunt nec unquam ſunt ramoſa. Horum vero fasciculi quidem ſunt ramoſi, vaſis nempe in geniculis caet. (§ 155) terminatis et novis iisque numero pluribus eodem fere in loco obortis vaſis, ita ut horum in planta numerus unaquaque caulis in ramos diviſione adaugeatur.

K. *Phyton.*, § 254—259; LINK El., p. 92—93.

§ 157. Quod vaſorum ſpiralium *uſum* attinet, hicce mihi potisſimum triplex esſe videtur. Nam 1° idonea ſunt ut, veluti osſa animalium, omnibus partibus firmitatem praebeant, eamque ob *aërem* (§ 159), quem continent, initio ſaltem nullo graviori pondere onustam. Hanc ob cauſam in omnibus plantis perfectioribus

(§ 147—148), harumque organis fere omnibus inveniuntur, inprimis vero in illis, quae adultae maximam habent duritiem, uti in caulibus *ligneis*, quorum, quemadmodum et *herbaceorum* forma vasis spiralibus maxime constituitur. In organis herbaceis partes caeteris firmiores his formantur (§ 149); in plantis autem imperfectioribus in iis modo apparent, quae magis quam reliquae in altum latumque expandi solent, uti *Filices*.

SPR., p. 118—120; K. *Mém.*, fig. 25—39.

§ 158. Inservire videntur 2° ut *elasticitate* sua naturali partium incrementum atque explicationem adiuvent, easque omnes magis flexibiles atque ideo ab omni vi externa tutiores reddant. Hac ratione in *collo*, maxime plantae germinantis, exorta caulium adscensum, radicem vero descensum promovent et, quia uno tenore decurrunt, caulem rectum indivisumque efficiunt, donec in caulium geniculis (illudque in radicibus ob pressionem externam citius) novis illis a latere adpositis vasis, ramis originem praebeant, qui sua vice linea recta elongantur, donec eodem modo in ramos dividantur. Foliorum, partiumque floris explicationem, valvarumque fructus (§ 118) solutionem elasticitate sua adiuvare videntur.

Cf. supra § 155; SPR., p. 119; SCHULTZ l. c. I, p. 423—425.

§ 159. *Tertia* utilitas mihi sita videtur in *aëre*, quem continent quemque in humorum in plantis mutatione usui esse, aliqua saltem probabilitatis specie, statuere licet, si arctissimum horum vasorum cum *cellulis elongatis* adeoque et cum *ductibus intercellularibus* (§ 139, 142 et 156), utrisque succos continentibus, consideremus, simulque computemus vasa spiralia paene in omnibus inveniri vegetabilibus, quibus vera *stomata* (§ 166) sive *pori* sunt in *epider-*

nide. Hinc non inmerito comparantur cum *tracheis* Insectorum, quae itidem fibra spirali constant atque in animalis superficie, propriis sic dictis *stigmatibus* sive orificiis minimis, cum aëre atmosphaerico communicant. (Cf. I. VAN DER HOEVEN, *Handboek der Dierkunde* I, p. 184; LINK El., p. 108). Ex BISSCHOFFII autem experimentis compertum habemus hisce vasis contentum aërem oxygenio ditiorem esse quam aër atmosphaericus, cum 100 vegetabilis huius aëris partibus 28,5 partes oxygenii insint.

Bijdr. V, p. 68; TH. BISSCHOFF, Dissertatio inaug. de vera vasorum spiralium plantarum structura et indole, Bonnae 1829, 8°. cf. *Linnaea* VI, *Litt.*, p. 45; *Bibliothèque universelle*, *Mai* 1830, p. 69—80 et Dc. *Phys.*, p. 414—416.

NEH. GREW vasa spiralia non verum aërem, sed vaporem quemdam continere credit, quamobrem ea *vasa roriferа* nuncupavit. Cf. SPRENGEL, *Geschichte der Botanik* II, p. 11. — G. R. TREVIRANUS, *Biologie* IV, p. 50 sqq. et *Vermischte Schriften* I; p. 154—156 ea *succos* rudes atque indigestos adducere censet, in *vasis fibrosis* (§ 139) dein ulterius elaborandos. LINK (El., p. 109) tubulum spiralem (§ 149) *succigerum* dicit, ipsum vero ductum *aëriferum*; dein vero sententiam suam quodammodo mutatam, at minus clare, protulit in *Annales des sc. nat.* XXIII, p. 144—154. — SCHULTZ l. c. I, p. 483—486 vasa spiralia vulgaria fluida adscendentia ferre dicit, vasa vero *punctata* sive, quas dixit, *cavitates ligni* aërem continere.

OKEN, (*Naturphilosophie* II, p. 112) vasa spiralia *nervorum* in vegetabilibus vices gerere arbitratus est; sed iam longe ante eum NEH. GREW idem statuerat; uterque absque ullo certo fundamento. Cf. K. *Mém.*, p. 227 sqq. et SCHULTZ l. c. I, p. 116—117.

CAPUT IV.

Cellulae porosae Coniferarum.

§ 160. Peculiarem mentionem merentur *cellulae porosae*; quae in *Coniferis*, nominatim in generibus *Pinu*, *Thuya*, *Taxo*, *Podocarpo*, *Iunipero*, *Cupresso* atque *Ephedra*, ac praeterea in *Salisburia* (*Gingko biloba*) et in *Cycadearum* familia, lignum maxime constituunt quaeque in his *vasorum spiralium cellularumque elongatarum* locum occupare videntur.

M. MALPIGHII, Opera. Lugd. Bat. 1687, p. 27—28, tab. VI, fig. 25; A. VAN LEEUWENHOEK, *Brief van* 12 *Aug.* 1692, p. 484, fig. 5 et p. 487; D. G. KIESER, *Anatomie comparée des Conifères et des arbres verts*, in K. *Mém.*, p. 295—312; I. MEYEN, *Botan. Zeitung* 1828, p. 447—448; AD. BRONGNIART, *Annales des sciences nat.* XVI, p. 389—402 cum icon.; H. MOHL, *in Denkschriften der Kon. Baier. Academie der Wissenschaften* X, p. 399—442, tab. 18—30, *München* 1832 cf. *Linnaea* VII, *Litt.* p. 107 sqq.; denique H. MOHL, *über den Bau der grossen getüpfelten Röhren von* Ephedra, in *Linnaea* VI, p. 593—598, tab. VII et in *Ann. d. sc. nat.* XXVI, p. 76—82, tab. III.

§ 161. *Vasa spiralia*, quorum praesentiam in dictis arboribus nonnulli prorsus denegaverunt, perexigua sunt et difficulter observanda, *simplicia*, fibra nempe unica tam dense convoluta, ut vasa non amplius pellucida appareant. In vero ligno haec non oriuntur, sed modo in partibus arboris herbaceis, quamobrem in *Coniferis* in *primo* ligni strato, medullae proximo at-

que olim herbaceo (§ 149), quemadmodum et in foliorum nervo medio, conſpicienda ſunt.

K. *Mém.*, fig. 100 et fig. 105—106.

§ 162. *Cellulae* iam *poroſae* intermediae quaſi ſunt habendae vaſa ſpiralia inter et cellulas elongatas. *Situ* cum utrisque conveniunt; *poris* vaſis ſpiralibus *punctatis* vel *poroſis* ſimiles ſunt; facie autem externa, forma et magnitudine cum cellulis elongatis congruunt, at veris *poris* differunt. Cellularum autem, quas innuo, *pori* ſunt orbiculares, duplici circulo cincti, quorum interior apertus esſe videtur. Dispoſiti ſunt ſerie longitudinali, intervallis fere aequalibus, ſed interdum interrupta, ita ut quaedam cellularum partes poris non ſint inſtructae.

K. *Mém.*, l. c; H. MOHL, *Linnaea* VI, tab. VIII, fig. 3, 4 et 6.

§ 163. De harum cellularum *utilitate*, praeter illam, quam in formando ligno habent, nondum certo conſtat; attamen ea aërem continere atque ita cum vaſis ſpiralibus convenire veroſimile est. In dictis enim arboribus lignum est leve, ita ut aquis facile innatet, licet eo contenti ſucci aqua graviores ſint. Cum vero nullam aliam partem aëriferam in *Pinuum* ligno noſcamus, cellulis poroſis aërem inesſe magna probabilitatis ſpecie concludimus.

K. *Mém.*, l. c., p. 310—312 et *Phyton.*, § 342 et 344. De ſingulari ſtructura in *Taxo baccata* et *Visco albo* cf. K. *Mém.*, l. c., p. 302—306, fig. 102—104 et fig. 110—111, atque *Phyton.*, § 345 et 348.

CAPUT V.

Epidermis. Pili. Glandulae.

§ 164. *Epidermis* (*opperhuid*) ſive *cuticula* tenera est membrana, quae non modo iuniores arborum truncos (§ 41), folia (§ 65) et pericarpii ſuperficiem (§ 117), verum omnes fere alias plantae partes, uno fortasſis *ſtigmate* (§ 107) excepto, extra obtegit, quae vero in partibus herbaceis, ſingulatim in foliis, perfectisſima deprehenditur. Ipſa quidem epidermis nullum, ſi rariores quosdam caſus excludas, colorem habet ſed modo partium ſubiacentium colore tincta videtur.

L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* IV, p. 16; DC. *Org.* I, p. 67; cl. MULDER in *Bijdr.* V, *wet. ber.*, p. 131—131; LINDLEY, *Grundzüge*, § 41.

§ 165. Huius autem organi fabrica non adeo ſimplex est, ac vulgo creditur. Componitur enim ſtrato *cellularum* ſecum invicem arctisſime cohaerentium, cum reliquo vero parenchymate laxius coniunctarum. Hocce ſtratum interdum duplex vel triplex obſervatur, [illegible] recentioribus AD. BRONGNIARTI laboribus pulchre [illegible]tum est, quod vero anno 1805 a BAUERO, dein [illegible] ab L. C. TREVIRANO iam demonſtratum erat. [illegible] regionibus ſiccioribus calidioribusque epidermis [illegible]or esſe dicitur; in quibusdam plantis imperfec[illegible]is tenerior aut et nulla; in foliis denique *ſub*[illegible] plantarum *aquaticarum* prorſus deësſe videtur, [illegible] in his parenchyma *nudum* aquae exponatur.

Cum iam huiusmodi folia in aëre atmosphaerico quam citissime exsiccentur et confestim prorsus marcescant, aliquam iam epidermidis intelligimus utilitatem: eam scilicet inservire ut plantarum exhalationem moderetur ac intra iustos limites retineat.

Cf. supra § 65; F. BAUER, *Tracts relative to Botany*, *London* 1805; L. C. TREVIRANUS, *über die Oberhaut der Gewächse* in *Vermischte Schriften* IV, p. 8, p. 9—14 et p. 75—76, tab. I, fig. 16 et 18, *Bremen* 1821, in quo eximio opusculo plura sunt proposita a BRONGNIARTO nuper confirmata; LINK El., p. 222, fig. 27 et 28; Dc. *Org.* I, p. 70 et p. 76—77; LINDLEY, *Grundzüge*, § 38 et 40; AD. BRONGNIART, *Recherches sur la structure et sur les fonctions des feuilles* in *Annales des sciences naturelles* XXI, p. 426—457, ibique inprimis p. 425—426 et p. 442—446, tab. XVI, fig. 2, *aa*, *bb* et tab. XVII, fig. 1.

§ 166. *Epidermis* autem perfectissima, in partibus inprimis foliaceis *Mono-* et *Dicotyledonearum*, pertusa est *stomatibus* sive *poris* (*spleetopeningen*, *poren*, *huidporen*), parvis quibusdam orificiis quae ad naturam *verae* epidermidis pertinere nonnulli censent. Haec stomata formantur ex duabus cellulis succis refertis sibi invicem accumbentibus atque inter se rimam longitudinalem relinquentibus, ita ut appareant tamquam verae *aperturae* crassiore margine cinctae. Hae rimae, secundum MOLDENHAWERI atque AMICI observationes, humida tempestate clausae, siccitate contra ac diurno solis lumine apertae sunt.

L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* l. c. IV, p. 30—33 et p. 80; RICHARD *El.*, p. 79; AD. BRONGNIART l. c., p. 427—430, tab. VI—XV, specialiter tab. VI, fig. 5—8; tab. VIII, fig. 3, *c* et tab. XII, fig. 3, *c*.

§ 167. Stomatum *magnitudo* in diversis plantis diversissima: maxima universe in *Liliaceis*; minima contra in arboribus *sempervirentibus*. In *Phaseoli vul-*

garis foliis adeo sunt exigua, ut, ex computatione KIESERI, in uno epidermidis millimetro quadrato, horum 520 numeranda sint. *Forma* iis saepissime est elliptica, rarius quadrangularis aut rhomboidea.

K. *Mém.*, p. 144—145.

§ 168. Hae iam partes desunt *Acotyledoneis*, paucis modo ex nobilioribus inter eas exceptis, desunt etiam inter perfectiora vegetabilia plerarumque arborum epidermidi, multis pericarpiis *carnosis*, caet. porro etiam radicibus atque universe omnibus partibus, quae aëri non sunt expositae. In quibusdam foliis pilis numerosissimis tectis, v. c. *Marrubii vulgaris*, *Cinerariae maritimae* et in plantis *parasiticis*, quarum partes foliaceae alium quam viridem habent colorem, uti in *Orobanches* speciebus, *Lathraea squamaria* et *Monotropa hypopity*, itidem frustra quaeruntur.

L. C. TREVIRANUS, *Beiträge zur Pflanzenphysiologie*, p. 9 et *Verm. Schriften* l. c. IV, p. 35—38, p. 42—45; RUDOLPHI, *Anatomie der Pflanzen*, § 56—60; K. *Mém.*, p. 140—145, tab. XVIII et XIX et *Phyton.*, § 361; LINK El., p. 226; Dc. *Org.* I, p. 81 et p. 151.

De plantarum *Cryptogamicarum* epidermide cf. L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* l. c. IV, p. 54—70.

§ 169. In plantis autem stomatibus praeditis, haec vulgo, et nominatim in arboribus nostris fruticibusque, in *inferiore* foliorum superficie deprehenduntur; in *Gramineis* autem, *Scitamineis*, *Palmis*, *Aroideis* aliisque, quibus folia vel *limbo* sunt destituta (§ 62), vel erecta, glauca, carnosa aut succulenta, in *utraque* superficie simul occurrunt. In foliorum superficie tantum *superiore* contra rariora et vix in aliis visa sunt, quam in foliis aquae innatantibus, aut infra denso tomento vestitis, denique in foliis *resupinatis*. Petiolo, nisi forte margine foliaceo sit alatus, sto-

mata univerſe deſunt. In plantis autem ſucculentis, quibus folia aut nulla ſunt aut perexigua (§ 37 et 61), caulis undique ingenti ſtomatum numero ſcatet, uti in *Cacto Opuntia*, *Cacto flagelliformi*, *Salicornia herbacea* caet. — In foliis *Saxifragae ſarmentoſae*, *Begoniae ſpathulatae*, *Craſſulae cordatae* et *arboreſcentis* ſtomata non ſolitaria, ſed plura *aggregata* obſervantur.

L. c. TREVIRANUS, *Verm. Schriften*, l. c. IV, p. 29—30; K. *Mém.* l. c., *Phyton.*, § 362—365; Dc. *Org.* I, p. 83, p. 278 et p. 283.

§ 170. Deprehenduntur porro in *calyce* et *perigonio* (§ 93), exteriore inprimis ſuperficie. In vera *corolla*, ſi quidem adſunt, rara ſunt. In *Lilio bulbifero* in ovario, ſtylo atque antheris, et veriſimiliter etiam in quarumdam aliarum plantarum genitalibus, obveniunt; item in fructibus membranaceis atque uno alterove fructu carnoſo. Seminum *ſpermodermis* (§ 124) ex KIESERI obſervatione ſtomatibus est destituta; cotyledones vero ea posſident, at non antequam ſupra terram elevari et cum aëre atmosphaerico communicari incipiunt.

SPR., p 184—186 et p. 610, fig. 36 et 43; K. *Phyton.*, § 366—367; L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften*, l. c. IV, p. 45—54 et p. 72—73.

§ 171. Quodſi ad ſtomatum *functiones* attendamus, vix dubitandum videtur ea communicandi viam aërem inter atque internas plantae partes conſtituere. Nam 1° ſtomata non adſunt in organis aqua ſubmerſis, neque in radicibus (§ 167), quae aëri non ſunt expoſitae; 2° non exſtant in ipſis ſeminibus et non niſi germinationis tempore in cotyledonibus apparere incipiunt (§ 170); 3° maxima copia ſpectantur in iis partibus, quae maximum cum aëre atmosphaerico commercium alunt, uti in foliis et caulibus ſucculentis (§ 169); 4° denique ex MOLDENHAWERI et

TREVIRANI, quas deinceps BRONGNIARTUS confirmavit, obſervationibus patuit, ea in foliis communicare cum lacunis quibusdam *aëriferis* in ipſo parenchymate praeſentibus (§ 65).

MOLDENHAWER, *Beyträge zur Anatomie der Pflanzen*, p. 97; L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* I, p. 182—187; AD. BRONGNIART l. c., tab. VII, fig. 1, *c*, *d*, *e*; tab. VIII, fig. 3, *c*; tab. IX, fig. 2, *b* caet. et tab. XVI, fig. 2, *c*.

§ 172. In istis lacunis itaque, hoc reſpectu cum animalium pulmonibus comparandis, fluida gazformia ac vapores ex interna planta *exhalari* vel et ex ambiente aëre atmosphaerico a planta *abſorberi* videntur, prouti fluida in ipſa planta vel abundent vel nimis exigua adſint quantitate. Stomata itaque ſunt maximi momenti organa, cum per ea, inprimis in foliorum ſuperficie inferiore (§ 65, 72 et 169), plerorumque vegetabilium *exhalatio* atque *abſorptio* maxime locum habeat.

Plura huc ſpectantia legantur apud SPR., p. 186—197; L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* I, p. 175—177 et 186—187; IV, p. 76—80; LINK El., p. 228—229; DC. *Org.* I, p. 84—88; AD. BRONGNIART l. c., p. 439—449.

§ 173. Praeter ſtomata quoque in epidermide obſervantur ſic dicta *vaſa lymphatica*, quarum tenerrimarum partium ſcientiam primum HEDWIGIO, dein vero maxime ſummo KIESERO debemus. Huic quidem tamquam canales tenuisſimi in ipſa epidermide decurrentes, ex ſtomatibus orti atque in ductus intercellulares in foliorum nervis venisque deſinentes deſcribuntur; aliis vero, inter quos SPRENGELIUM, RUDOLPHIUM, LINKIUM, I. I. P. MOLDENHAWERUM, L. C. TREVIRANUM atque AD. BRONGNIARTUM nominasſe ſufficiat, ea modo esſe parietes cellularum epidermidis, aut parenchymatis per epidermidem translu-

centis, vel et meatus intercellulares (§ 143), visum fuit. Illi hasce partes in humorum motu utilitatem habere, hi contra eas nullius fere esse usus arbitrantur.

K. *Mém.*, p. 140—143; *Phyton.*, § 352—360; L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* IV, p. 6—8 et p. 18—29; LINK El., p. 75 et p. 223; AD. BRONGNIART l. c., p. 425—426.

§ 174. Quidquid sit, dictae partes in diversis vegetabilibus diversae oculis sese offerunt. Vulgo quidem in figuras sexangulares, tamquam maculae retes, congruenter sunt iunctae (K. *Mém.*, fig. 90—92), saepe secundum folii longitudinem elongatae. Figura interdum lineis undulatis circumscripta, uti in folio *Lilii candidi* (K. *Mém.*, fig. 94); pulcherrimae sunt in *Aspidio Filice mare* (K. *Mém.*, fig. 89) aliisque bene multis *Filicibus*, in quibus per multiplices ambages eunt redeuntque atque in hisce saltem difficulter cum cellularum subiacentium parietibus confundi possent.

§ 175. Organis iam descriptis in plantarum superficie saepenumero accedunt *pili*, qui in omnibus vegetabilium partibus externis, a radicibus ad fructum usque observati sunt et natura sua aliquam cum cellulis stomatibusque convenientiam monstrant.

Praeterquam in partibus plantarum externis, pili interdum quoque visi sunt in earundem partibus *internis* v. c., in interno fructu, uti in samara *Aceris Pseudoplatani* caet. (cf. § 119 et 123); in ipsa gemma aut in excavatione, quae gemmas includit (§ 58); pulchre etiam in tubulis aëriferis in petiolis *Nymphaeae*, in quibus primus eos descripsit nostras A. YPEIJ (*Verhandelingen der Holl. Maatsch. v. Wet. te Haarlem* XIV, p. 363—378 cum icone).

LINK El., p. 238—239; DC. *Org.* I, p. 130—131.

§ 176. Horum numerus admodum varius, et in diversis vegetabilibus, et in diversis unius eiusdemque plantae partibus. Partes iuniores universe longe magis sunt pilosae, quam adultiores, tum quia iuniorum partium longe minor quam adultiorum est superficies, tum vero etiam quia partibus iunioribus saepe tomento quodam opus est, quo facile careant reliquae partes, quae in ipso vegetationis sunt flore. Foliis superficies superior raro, inferior contra persaepe est pilosa (§ 65) atque interdum ita ut, v. c. in *Rubo Idaeo*, in *Populo alba* aliisque, vix humectari queat, *Polygonum amphibium* in aquis crescens folia *glabra*, in terra vero natum folia *pilosa* habet. Plantae praeterea in locis apricis ventoque expositis aut in solo macro natae vulgo magis sunt pilosae, quam plantae in umbra vel in solo humido ac fertili oriundae.

B. C. MEESE, de actione lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia, Franequerae 1775, p. 43; L. KOPS, Flora Batava, nº. 75; SPR., p. 199 et 203; DC. *Org.* I, p. 107 et p. 109—110.

§ 177. Partium pilosarum facies externa pluribus artis terminis originem praebuit, deinceps enumerandis. Ipsa porro unuscuiusque pili forma diversissima, simplex aut ramosa, stellata, clavata vel et apice glandulifera (§ 180), minima vulgo in iunioribus radicibus. In quibusdam pili verrucae vel glandulae innixi, uti in *Urtica urente*, *cannabina*, caet., vel in stipite quodam articulati, uti in *Malpighia urente*, fluidum quoddam excernunt, saepe causticum atque ex minimo orificio in apice pili prodiens.

GUETTARD, *Mémoires de l' Academie d. Sc. de Paris* 1745; *idem* in opere: *Observations sur les plantes*, II vol. Paris 1747; SPR., p. 197—199, fig. 24, *b*, 30, 33 et 34; L. C. TREVIRANUS, *Vermischte Schriften* IV, p. 33—

35, tab. II, fig. 4—8; LINK El., p. 235; Dc. *Org.* I, p. 101—117.

§ 178. Ex pilorum autem anatomica consideratione manifesto patet eos oriri ex contextu cellulofo, huius veluti esse productionem ex una pluribusve cellulis constantem, unde disfepimentorum transversorum, quae pilis crebro insunt, originem intelligimus. Hinc etiam pili, aeque ac cellulae, fluido aquoso vulgo repleti observantur ac saepissime, inprimis in plantis sub campana cultis, guttulas fluidi aquosi aut viscosi apice suo excernentes, v. c. *Nicotiana Tabacum*, *Madia viscosa* caet. In paucis modo, in sic dictis pilis *scariosis* pappi (§ 91), comae (§ 123) caet. *exsucci* apparent.

SPR., p. 199—200, fig. 31, *b* et fig. 33, *a*; K. *Mém*, fig. 46, 49 et 86; Dc. *Org.* I, p. 113—115.

§ 179. Pilorum autem utilitas est: 1° ut plantarum superficiem cellulosam augeant et verisimiliter etiam hoc modo fluidi aquosi in *cellulis* contenti exhalationem, vel, mutatis stimulis, forte et absorptionem, in radicibus v. c. (§ 25), adiuvent; 2° ut iuniores partes in gemma inprimis (§ 58) contra aëris intemperiem tegant; 3° ut alias partes, quemadmodum v. c. fructus per calycis pilos in multis *Labiatis*, contra insecta aliasve iniurias externas defendant, quod confirmatur multorum pilorum rigiditate atque analogia cum aculeis (§ 81); 4° denique ut vi sua hygrometrica quorundam fructuum disseminationem (§ 19 et 131) faciliorem reddant, v. c. *Epilobium*, *Asclepias*, *Stapelia*, *Carduus* caet.

SPR., p. 199—204; Dc. *Org.* I, p. 110, p. 114—115 et 117.

De *pilis* plura quoque habet LINK El., p. 234—239.

§ 180. *Glandulae* (*klieren*) sunt partes variae formae at saepius subrotundae, sessiles, aut rarius sti-

pitatae, denſo contextu celluloſo conſtantes et fluidum quoddam peculiare a reliquis plantae ſuccis diverſum, oleoſum, aromaticum, melleum caet. elaborantes. Deprehenduntur glandulae in caule ramisve (v. c. *Hypericum balearicum*, *Myoporum parvifolium*, R. BR.), in integro folii limbo (v. c. *Ribes nigrum*), in huius margine (v. c. *Salices* multae), in petiolo (v. c. *Prunus avium*, *Acacia lophantha*, W., plures *Paſſiflorae*, *Caſſiae* caet.), in calyce (v. c. *Roſa centifolia*, *villoſa* caet.), in corolla (v. c. *Myoporum parvifolium*, R. BR., *Solanum Dulcamara*), in receptaculo, v. c. glandulae nectariferae in *Braſſica* caet. (§ 109), rarius in filamentis antherisque (v. c. *Dictamnus Fraxinella*), denique in pistillo ac fructu v. c. *Diosma crenata* et *Robinia viscoſa*); univerſe autem modo in iis plantis, quibus *perfectus* est *contextus celluloſus* (§ 135).

SPR., p. 208—210, fig. 35.

§ 181. Loco quo inveniuntur et origine ſua e contextu celluloſo *pilis* quodammodo ſimiles ſunt, quod etiam confirmatur leni tranſitu glandularum ſtipitatarum in pilos capitatos, v. c. in corolla *Antirrhini maioris* (K. *Phyton.*, § 374—379, fig. 58), in multis *Roſae* ſpeciebus, caet. Ab altera parte conveniunt cum *receptaculis* ſucci *proprii* (§ 144), uti in foliis *Citri Aurantii*, multarum *Labiatarum* caet. Earum utilitas videtur esſe, ut *ſuccos* quosdam *proprios* ſecernant, qui aut cum reliquis plantae ſuccis commixti hos magis elaboratos et ſingulari quadam efficacitate praeditos efficiant, aut foras excernantur, tamquam fluida viscoſa, reſinoſa, oleoſa, mellea caet. in permultis vegetabilibus diverſorum *odorum* ac virium medicinalium cauſae.

De *verrucis*, *papillis* aliisque in epidermide minoris momenti partibus cf. LINK El., p. 229—234.

PARS IV.

PHYSIOLOGIA.

CAPUT I.

Vita.

§ 182. Vegetabilia legibus Physicis Chemicisque, uti omnia corpora in rerum natura, subiecta sunt, sed hae leges, in sua in plantas actione, peculiari ratione mutantur, quod in corporibus mortuis aut anorganicis (§ 2—3) numquam ita observatur. Organicis itaque corporibus altius quid inest, quod generaliores Naturae leges mutare vel et interdum penitus cohibere valeat. Hinc animalium aeque ac vegetabilium agnoscimus *vitam* et communem phaenomenorum, ex legibus Physicis Chemicisque haudquaquam explicandorum, causam *vim vitalem* appellare solemus.

§ 183. Omnes reliquae Naturae vires semper eo tendunt, ut aliquam in plantas vim exerceant et revera hanc vim exercent, quando hoc non pugnat cum

ipsa *vi vitali*, quae in planta *viva* magis fere, quam ulla alia vis, pollere observatur. Haec enim *plantarum compositionem chemicam et physicam dirigit, omnium partium formam fingit, putredinem arcet, fluidorum motum aliasque vivae plantae functiones omnes gubernat.*

„*L'essence de la vie parait résider dans cette possibi-*
„*lité d'action dont le tissu est animé,*" Dc. *Phys.*, p. 23.

§ 184. Magnam universe esse convenientiam inter vegetabilium atque animalium vim vitalem comprobatur pluribus experimentis *venenorum* ope in plantas institutis. Etenim, teste MARCETO, venena metallica, uti *Arsenicum*, *Hydrargyrum*, *Cuprum* caet. similem, licet non plane eundem, effectum habent in vegetabilia atque in animalia, et absorptione ex una plantae parte in aliam vehuntur. Sic adulta arbor *Sambuci nigrae* brevi interiit, vulnerato cortice atque in eum instillatis 15—20 granis *oxydi Arsenici* cum pauxillo aquae. Secundum eiusdem observationes venena ex ipso regno vegetabili *narcotica*, uti *Opium*, *Nux vomica*, *acidum hydrocyanicum*, quin et gaza, uti *gaz hydrogenium* et *azoton* in multis plantis vitam exstinxerunt. Similia experimenta deinceps instituere MACAIRE-PRINSEP, SCHÜBLER et ZELLER, GOEPPERT aliique, et in patria nostra vir Clar. CL. MULDER.

SPR., p. 369—374; F. MARCET, *Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève* 1824; FRORIEP, *Notizen*, XII, p. 84—89; MACAIRE-PRINSEP, *Annales de Chimie et de Physique*, *Sept.* 1828, p. 85 sqq.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 81—86; SCHÜBLER et ZELLER in FRORIEP's *Notizen* XVIII, p. 115—118; H. R. GOEPPERT, de acidi hydrocyanici vi in plantas, Wratislaviae 1827; FRORIEP, *Notizen* XX, p. 116—120 et TURNER et CHRISTISON, ibid., p. 177—183. Plures hac

de re scriptores enumeratos vid. in *Bulletin des sciences naturelles et de Géologie*, *Juin* 1829, p. 372—382. Cf. inprimis etiam Dc. *Phys.*, p. 1324—1373.

Cl. MULDER, *Bijdr.* II, p. 38—68; III, p. 112—138.

§ 185. Ex his aliisque experimentis observationibusque concludimus vires vitales vegetabilium atque animalium inter se non magis differre, quam hoc pro diversitate materiei, cui inhaereant, necessario fieri debet. Vera autem *sensibilitas* unis animalibus propria est, cum nimis hypothetice OKEN (§ 159), paucique alii, et nuper etiam DUTROCHET, *nerveas* in plantis adesse partes statuerint.

H. DUTROCHET, *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité*, *Paris* 1824, p. 13—16.

§ 186. Omnes partes *vivae* sunt *incitabiles* et respondent sive, ut barbare dicam, reagunt ad stimulos allatos; sed aliae maiori, aliae minori gradu. Haec *organica incitabilitas* (*vatbaarheid*), quam nonnulli *irritabilitatem* vocant, si *motu* patefit, *contractilitas* dicenda est; si *nutritionem* regit, ita ut v. c. aliae materiae per telas aut membranas immutatae transeant, aliae vero, eiusdem licet tenuitatis, aut non, aut nonnisi pro parte, veluti *selectu* quodam, permeënt, quatenus ista phaenomena ex *contractilitate* explicanda non sint, *transsudatio organica* sive *dynamica* dici potest. Hac v. c. plantarum superficies e solo vel ex aëre atmosphaerico alias partes assumit, aliis vero introitum negat; alias retinet, alias contra foras expellit.

LINK El., p. 35—37.

§ 187. Eximia eaque ut ita dicam, characteristica *vitae* nota consistit in *consuetudine*, qua et animal et vegetabile rerum ambientium actioni sensim assuescant. In plantis pulchro inter alia huiusce proprieta-

tis vis vitalis exemplo est *Mimosa pudica* (*Kruidje-roer-mij-niet*), quae, uti notum est, leviori etiam impulsu petiolos deflectit ac foliola complicat, quae vero, vento exposita, primo quidem huius impetu folia contrahit, mox vero, stimulo assuefacta, ea rursum explicat. FONTANESIUS (DESFONTAINES) *Mimosam* in curru secum duxit illamque hoc praeternaturali motu primo contractam, mox *consuetudine* laete expansam vidit.

LINK, *Grundlehren der Anat. und Phys. der Pflanzen*, p. 258; G. BAKKER, de natura hominis, Gron. 1827, § 69.

§ 188. Vis vitalis non inmerito dividitur in *agentem* ac *latentem*. *Agens* dicitur vita, quaemadmodum in planta crescente, solita ratione, ex variis eius functionibus palam fit. *Latens* contra, quando vis vitalis exstat quidem, sed effectibus suis, si eius *antisepticam* virtutem (§ 183) excipiamus, oculis non perspicue apparet, antequam stimuli externi aliaeque conditiones necessariae plantam eiusve partem ad agendum impulerint. Exemplo sint semina, bulbi aliaeque radicum partes, quae hac vis vitalis proprietate diutissime saepe conservari possunt; porro arborum gemmae hyeme sopitae atque inter plantas simplicissimas species complures, in quibus vis vitalis ipsi materiae tam arcte inhaerere videtur, ut per longissimum temporis intervallum absque ulla laesione penitus exarescere possint, allato vero humore mox reviviscant, uti *Lichenes*.

Annales des sciences naturales IX, p. 338—340; DC. *Phys.*, p. 1023—1032; H. C. VAN HALL, *eenige Waarnemingen over de duurzaamheid van het leven bij sommige Planten*, *Bijdr.* VII, *bl.* 130—142.

In regno animali v. c. in *Tardigrado rotifero* sive *Furcularia rediviva* (*het Raderdiertje*), simile quid observatur.

§ 189. Ex breviori longiorique vitae periodo integrae plantae propria, huius *duratio* definitur. Hoc respectu vocantur plantae *annuae* (⊙), quae eodem anno nascuntur et obeunt; *biennes* (♂), quae primo anno partes foliaceas, altero vero anno flores fructusque ferunt ac moriuntur; *perennes* (♃) denique, quae per plures annos ex eadem radice denuo excrescunt. Ab hisce *arbores* et *frutices* (♄) caule perenni *lignoso* distinguuntur.

Linn El., p. 415—416.

Dc., *Théorie élém. de la botanique*, p. 461, alia proposuit signa, quae vero etiamnunc minus usitata sunt. Idem vero (l. c., p. 355) nimium egisse videtur, *arbores*, *arbuscula*, *frutices* et *suffrutices*, totidem distinctis signis indigitando.

§ 190. Universe autem in plantis vitae terminus diversissimus est. Nonnulli *Fungi* per paucos dies, imo per horas quasdam, durant; plantae annuae per 3, 4 ad 8 menses, biennes per 16—24 menses ad summum vivunt. Plantae perennes per plures annos et, quia quotannis ex parte renovantur, in tempus interminatum durant. Idem fere valet de arboribus, quae multa saepe saecula vigent. In insula Teneriffa a° 1828 adhuc vivebat *Dracaena Draco*, quae arbor a° 1496 iam vetustissima habebatur. In Europa *Quercus Robur* et *Tilia europaea* per mille et quod excurrit annos vivae visae sunt; lentissime autem crescens *Taxus baccata* plura etiam durando saecula vincit. In Africa *Adansonia digitata*, in America *Cupressus disticha* truncos adeo longaevos offerunt, ut fere aeque vetusti, ac ipsa nostra tellus, habeantur.

W., § 310; *Annales des sc. nat.* XIV, p. 140; Dc., *Bibl. universelle*, Mai 1831; Dc. *Phys.*, p. 974—1007; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 314 et VII, *wet. ber.*, p.

38—44 et p. 156—157; — *Alg. Kunst- en Letterbode*, 8 *Febr.* 1838, p. 107—109.

§ 191. Haec quae de *duratione* dicta sunt, modo vitam *agentem* (§ 188) spectant, cuius mirabilis ista diuturnitas intelligi potest ex semper procedente partium renovatione in corpore *composito* (§ 13). Vita *latens* autem, absque ulla partium renovatione, dummodo nullis stimulis excitetur, per longissimum tempus illaesa manet. Sic semina sub aqua per 20 saltem annos, sub terra, atmosphaera non accedente, ultra saeculum viva mansisse, observationibus constat. — Hinc palude exsiccata aut scrobe alte effosso saepenumero plantae nascuntur in locis, in quibus eas hactenus nemo conspexerat.

Froriep, *Notizen* XII, p. 113—116; XXXIII, p. 296; *Bijdr.* VII, *wet. ber.*, p. 154.

Semina *Phaseoli vulgaris* iam per saeculum in TOURNEFORTII herbario servata, tamen germinasse dicuntur. Vid. TURPIN, *Annales des sciences naturelles* XXIV, p. 305.

§ 192. Cum dictis de vi vitali *latente* cohaerent observationes, quibus liquit, plantarum vitam generatim diutius durare, quo tardior nimiisque stimulis minus excitata sit vegetatio et quo minus florum fructuumque formatione exhaustae sint vires. Hinc plantae *annuae* ac *biennes* et reliquarum quaedam duntaxat partes (§ 85), post florum fructuumque generationem vulgo pereunt. Hinc contra, si flores continuo auferamus, arte plantam annuam in perennem aut frutescentem mutare possumus. *Agave americana* in calidioribus telluris regionibus quovis *quarto* vel *quinto* anno floret; nostro vero sub coelo, in hortis culta, post 50—60, imo interdum post 100 demum annos flores gignit et postquam floruerit, moritur.

Dc. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno exstingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe tenerioribus. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTING, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus expli„cantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramo„rum radicis sese vertit nisus formativus, quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecilliorem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo, hosque ita ad absorptionem, circulationem atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce S. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

35, tab. II, fig. 4—8; LINK El., p. 235; Dc. *Org.* I, p. 101—117.

§ 178. Ex pilorum autem anatomica consideratione manifesto patet eos oriri ex contextu cellulofo, huius veluti esse productionem ex una pluribusve cellulis constantem, unde disfepimentorum transversorum, quae pilis crebro insunt, originem intelligimus. Hinc etiam pili, aeque ac cellulae, fluido aquoso vulgo repleti observantur ac saepissime, inprimis in plantis sub campana cultis, guttulas fluidi aquosi aut viscosi apice suo excernentes, v. c. *Nicotiana Tabacum*, *Madia viscosa* caet. In paucis modo, in sic dictis pilis *scariosis* pappi (§ 91), comae (§ 123) caet. *exsucci* apparent.

SPR., p. 199—200, fig. 31, *b* et fig. 33, *a*; K. *Mém*, fig. 46, 49 et 86; Dc. *Org.* I, p. 113—115.

§ 179. Pilorum autem utilitas est: 1° ut plantarum superficiem cellulosam augeant et verisimiliter etiam hoc modo fluidi aquosi in *cellulis* contenti exhalationem, vel, mutatis stimulis, forte et absorptionem, in radicibus v. c. (§ 25), adiuvent; 2° ut iuniores partes in gemma inprimis (§ 58) contra aëris intemperiem tegant; 3° ut alias partes, quemadmodum v. c. fructus per calycis pilos in multis *Labiatis*, contra insecta aliasve iniurias externas defendant, quod confirmatur multorum pilorum rigiditate atque analogia cum aculeis (§ 81); 4° denique ut vi sua hygrometrica quorundam fructuum disseminationem (§ 19 et 131) faciliorem reddant, v. c. *Epilobium*, *Asclepias*, *Stapelia*, *Carduus* caet.

SPR., p. 199—204; Dc. *Org.* I, p. 110, p. 114—115 et 117.

De *pilis* plura quoque habet LINK El., p. 234—239.

§ 180. *Glandulae* (*klieren*) sunt partes variae formae at saepius subrotundae, sessiles, aut rarius sti-

pitatae, denſo contextu celluloſo conſtantes et fluidum quoddam peculiare a reliquis plantae ſuccis diverſum, oleoſum, aromaticum, melleum caet. elaborantes. Deprehenduntur glandulae in caule ramisve (v. c. *Hypericum balearicum*, *Myoporum parvifolium*, R. BR.), in integro folii limbo (v. c. *Ribes nigrum*), in huius margine (v. c. *Salices* multae), in petiolo (v. c. *Prunus avium*, *Acacia lophantha*, W., plures *Paſſiflorae*, *Caſſiae* caet.), in calyce (v. c. *Roſa centifolia*, *villoſa* caet.), in corolla (v. c. *Myoporum parvifolium*, R. BR., *Solanum Dulcamara*), in receptaculo, v. c. glandulae nectariferae in *Braſſica* caet. (§ 109), rarius in filamentis antherisque (v. c. *Dictamnus Fraxinella*), denique in pistillo ac fructu v. c. *Diosma crenata* et *Robinia viscoſa*); univerſe autem modo in iis plantis, quibus *perfectus* est *contextus celluloſus* (§ 135).

SPR., p. 208—210, fig. 35.

§ 181. Loco quo inveniuntur et origine ſua e contextu celluloſo *pilis* quodammodo ſimiles ſunt, quod etiam confirmatur leni tranſitu glandularum ſtipitatarum in pilos capitatos, v. c. in corolla *Antirrhini maioris* (K. *Phyton.*, § 374—379, fig. 58), in multis *Roſae* ſpeciebus, caet. Ab altera parte conveniunt cum *receptaculis* ſucci *proprii* (§ 144), uti in foliis *Citri Aurantii*, multarum *Labiatarum* caet. Earum utilitas videtur esſe, ut *ſuccos* quosdam *proprios* ſecernant, qui aut cum reliquis plantae ſuccis commixti hos magis elaboratos et ſingulari quadam efficacitate praeditos efficiant, aut foras excernantur, tamquam fluida viscoſa, reſinoſa, oleoſa, mellea caet. in permultis vegetabilibus diverſorum *odorum* ac virium medicinalium cauſae.

De *verrucis*, *papillis* aliisque in epidermide minoris momenti partibus cf. LINK El., p. 229—234.

PARS IV.

PHYSIOLOGIA.

CAPUT I.

Vita.

§ 182. Vegetabilia legibus Physicis Chemicisque, uti omnia corpora in rerum natura, subiecta sunt, sed hae leges, in sua in plantas actione, peculiari ratione mutantur, quod in corporibus mortuis aut anorganicis (§ 2—3) numquam ita observatur. Organicis itaque corporibus altius quid inest, quod generaliores Naturae leges mutare vel et interdum penitus cohibere valeat. Hinc animalium aeque ac vegetabilium agnoscimus *vitam* et communem phaenomenorum, ex legibus Physicis Chemicisque haudquaquam explicandorum, causam *vim vitalem* appellare solemus.

§ 183. Omnes reliquae Naturae vires semper eo tendunt, ut aliquam in plantas vim exerceant et revera hanc vim exercent, quando hoc non pugnat cum

ipsa *vi vitali*, quae in planta *viva* magis fere, quam ulla alia vis, pollere observatur. Haec enim *plantarum compositionem chemicam et physicam dirigit, omnium partium formam fingit, putredinem arcet, fluidorum motum aliasque vivae plantae functiones omnes gubernat.*

„*L'essence de la vie parait résider dans cette possibi-*
„*lité d'action dont le tissu est animé,*" Dc. *Phys.*, p. 23.

§ 184. Magnam universe esse convenientiam inter vegetabilium atque animalium vim vitalem comprobatur pluribus experimentis *venenorum* ope in plantas institutis. Etenim, teste MARCETO, venena metallica, uti *Arsenicum*, *Hydrargyrum*, *Cuprum* caet. similem, licet non plane eundem, effectum habent in vegetabilia atque in animalia, et absorptione ex una plantae parte in aliam vehuntur. Sic adulta arbor *Sambuci nigrae* brevi interiit, vulnerato cortice atque in eum instillatis 15—20 granis *oxydi Arsenici* cum pauxillo aquae. Secundum eiusdem observationes venena ex ipso regno vegetabili *narcotica*, uti *Opium*, *Nux vomica*, *acidum hydrocyanicum*, quin et gaza, uti *gaz hydrogenium* et *azoton* in multis plantis vitam exstinxerunt. Similia experimenta deinceps instituere MACAIRE-PRINSEP, SCHÜBLER et ZELLER, GOEPPERT aliique, et in patria nostra vir Clar. CL. MULDER.

SPR., p. 369—374; F. MARCET, *Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève* 1824; FRORIEP, *Notizen*, XII, p. 84—89; MACAIRE-PRINSEP, *Annales de Chimie et de Physique*, *Sept.* 1828, p. 85 sqq.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 81—86; SCHÜBLER et ZELLER in FRORIEP's *Notizen* XVIII, p. 115—118; H. R. GOEPPERT, de acidi hydrocyanici vi in plantas, Wratislaviae 1827; FRORIEP, *Notizen* XX, p. 116—120 et TURNER et CHRISTISON, ibid., p. 177—183. Plures hac

de re scriptores enumeratos vid. in *Bulletin des sciences naturelles et de Géologie*, *Juin* 1829, p. 372—382. Cf. inprimis etiam Dc. *Phys.*, p. 1324—1373.

Cl. MULDER, *Bijdr.* II, p. 38—68; III, p. 112—138.

§ 185. Ex his aliisque experimentis observationibusque concludimus vires vitales vegetabilium atque animalium inter se non magis differre, quam hoc pro diversitate materiei, cui inhaereant, necessario fieri debet. Vera autem *sensibilitas* unis animalibus propria est, cum nimis hypothetice OKEN (§ 159), paucique alii, et nuper etiam DUTROCHET, *nerveas* in plantis adesse partes statuerint.

H. DUTROCHET, *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité*, *Paris* 1824, p. 13—16.

§ 186. Omnes partes *vivae* sunt *incitabiles* et respondent sive, ut barbare dicam, reagunt ad stimulos allatos; sed aliae maiori, aliae minori gradu. Haec *organica incitabilitas* (*vatbaarheid*), quam nonnulli *irritabilitatem* vocant, si *motu* patefit, *contractilitas* dicenda est; si *nutritionem* regit, ita ut v. c. aliae materiae per telas aut membranas immutatae transeant, aliae vero, eiusdem licet tenuitatis, aut non, aut nonnisi pro parte, veluti *selectu* quodam, permeënt, quatenus ista phaenomena ex *contractilitate* explicanda non sint, *transsudatio organica* sive *dynamica* dici potest. Hac v. c. plantarum superficies e solo vel ex aëre atmosphaerico alias partes assumit, aliis vero introitum negat; alias retinet, alias contra foras expellit.

LINK El., p. 35—37.

§ 187. Eximia eaque ut ita dicam, characteristica *vitae* nota consistit in *consuetudine*, qua et animal et vegetabile rerum ambientium actioni sensim assuescant. In plantis pulchro inter alia huiusce proprieta-

tis vis vitalis exemplo est *Mimosa pudica* (*Kruidje-roer-my-niet*), quae, uti notum est, leviori etiam impulsu petiolos deflectit ac foliola complicat, quae vero, vento exposita, primo quidem huius impetu folia contrahit, mox vero, stimulo assuefacta, ea rursum explicat. FONTANESIUS (DESFONTAINES) *Mimosam* in curru secum duxit illamque hoc praeternaturali motu primo contractam, mox *consuetudine* laete expansam vidit.

LINK, *Grundlehren der Anat. und Phys. der Pflanzen*, p. 258; G. BAKKER, de natura hominis, Gron. 1827, § 69.

§ 188. Vis vitalis non inmerito dividitur in *agentem* ac *latentem*. *Agens* dicitur vita, quaemadmodum in planta crescente, solita ratione, ex variis eius functionibus palam fit. *Latens* contra, quando vis vitalis exstat quidem, sed effectibus suis, si eius *antisepticam* virtutem (§ 183) excipiamus, oculis non perspicue apparet, antequam stimuli externi aliaeque conditiones necessariae plantam eiusve partem ad agendum impulerint. Exemplo sint semina, bulbi aliaeque radicum partes, quae hac vis vitalis proprietate diutissime saepe conservari possunt; porro arborum gemmae hyeme sopitae atque inter plantas simplicissimas species complures, in quibus vis vitalis ipsi materiae tam arcte inhaerere videtur, ut per longissimum temporis intervallum absque ulla laesione penitus exarescere possint, allato vero humore mox reviviscant, uti *Lichenes*.

Annales des sciences naturales IX, p. 338—340; Dc. *Phys.*, p. 1023—1032; H. C. VAN HALL, *eenige Waarnemingen over de duurzaamheid van het leven bij sommige Planten*, *Bijdr.* VII, *bl.* 130—142.

In regno animali v. c. in *Tardigrado rotifero* sive *Furcularia rediviva* (*het Raderdiertje*), simile quid observatur.

§ 189. Ex breviori longiorique vitae periodo integrae plantae propria, huius *duratio* definitur. Hoc respectu vocantur plantae *annuae* (⊙), quae eodem anno nascuntur et obeunt; *biennes* (♂), quae primo anno partes foliaceas, altero vero anno flores fructusque ferunt ac moriuntur; *perennes* (♃) denique, quae per plures annos ex eadem radice denuo excrescunt. Ab hisce *arbores* et *frutices* (♄), caule perenni *ligneso* distinguuntur.

Link El., p. 415—416.

Dc., *Théorie élém. de la botanique*, p. 461, alia proposuit signa, quae vero etiamnunc minus usitata sunt. Idem vero (l. c., p. 355) nimium egisse videtur, *arbores*, *arbuscula*, *frutices* et *suffrutices*, totidem distinctis signis indigitando.

§ 190. Universe autem in plantis vitae terminus diversissimus est. Nonnulli *Fungi* per paucos dies, imo per horas quasdam, durant; plantae annuae per 3, 4 ad 8 menses, biennes per 16—24 menses ad summum vivunt. Plantae perennes per plures annos et, quia quotannis ex parte renovantur, in tempus interminatum durant. Idem fere valet de arboribus, quae multa saepe saecula vigent. In insula Teneriffa a° 1828 adhuc vivebat *Dracaena Draco*, quae arbor a° 1496 iam vetustissima habebatur. In Europa *Quercus Robur* et *Tilia europaea* per mille et quod excurrit annos vivae visae sunt; lentissime autem crescens *Taxus baccata* plura etiam durando saecula vincit. In Africa *Adansonia digitata*, in America *Cupressus disticha* truncos adeo longaevos offerunt, ut fere aeque vetusti, ac ipsa nostra tellus, habeantur.

W., § 310; *Annales des sc. nat.* XIV, p. 140; Dc., *Bibl. universelle*, Mai 1831; Dc. *Phys.*, p. 974—1007; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 314 et VII, *wet. ber.*, p.

38—44 et p. 156—157; — *Alg. Kunst- en Letterbode*, 8 *Febr.* 1833, p. 107—109.

§ 191. Haec quae de *duratione* dicta sunt, modo vitam *agentem* (§ 188) spectant, cuius mirabilis ista diuturnitas intelligi potest ex semper procedente partium renovatione in corpore *composito* (§ 13). Vita *latens* autem, absque ulla partium renovatione, dummodo nullis stimulis excitetur, per longissimum tempus illaesa manet. Sic semina sub aqua per 20 saltem annos, sub terra, atmosphaera non accedente, ultra saeculum viva mansisse, observationibus constat. — Hinc palude exsiccata aut scrobe alte effosso saepenumero plantae nascuntur in locis, in quibus eas hactenus nemo conspexerat.

Froriep, *Notizen* XII, p. 113—116; XXXIII, p. 296; *Bijdr.* VII, *wet. ber.*, p. 154.

Semina *Phaseoli vulgaris* iam per saeculum in Tournefortii herbario servata, tamen germinasse dicuntur. Vid. Turpin, *Annales des sciences naturelles* XXIV, p. 305.

§ 192. Cum dictis de vi vitali *latente* cohaerent observationes, quibus liquit, plantarum vitam generatim diutius durare, quo tardior nimiisque stimulis minus excitata sit vegetatio et quo minus florum fructuumque formatione exhaustae sint vires. Hinc plantae *annuae* ac *biennes* et reliquarum quaedam duntaxat partes (§ 85), post florum fructuumque generationem vulgo pereunt. Hinc contra, si flores continuo auferamus, arte plantam annuam in perennem aut frutescentem mutare possumus. *Agave americana* in calidioribus telluris regionibus quovis *quarto* vel *quinto* anno floret; nostro vero sub coelo, in hortis culta, post 50—60, imo interdum post 100 demum annos flores gignit et postquam floruerit, moritur.

Dc. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno exstingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe tenerioores. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTING, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus expli„cantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramo„rum radicis sese vertit nisus formativus; quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecilliorem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo hosque ita ad absorptionem, circulationem atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce S. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

Dc. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno exstingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe teneriores. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTING, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus expli„cantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramo„rum radicis sese vertit nisus formativus; quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecillionem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo, hosque ita ad absorptionem, circulationem atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce S. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

§ 196. Notandum tamen calorem vegetationi eximie favere, si iusto tempore modico frigore excipiatur; minus vero, si continuo eodem fere gradu perstet. Hinc inter calidiores regiones eae praesertim incredibili eminent naturae ubertate, in quibus aut altorum montium praesentia aut maris vicinitate, post parvum saepe temporis intervallum, modicum frigus (accedente quoque aliqua humiditate) calorem siccum excipiat, uti *Java*, *Madagascar*, *Brasilia*, *India occidentalis* caet., dum calidissimae in Africa media regiones longe minus fertiles sunt.

SPR., p. 342—345; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 170—179.

§ 197. Huius autem observationis explicatio haud difficilis est. Omnes nimirum vires *dynamicae* alternis vicibus excitatae et quiescentes optime vigent; cum aliter stimuli cuiusdam actioni nimis assuescant. Ex eadem vitae *consuetudine* (§ 187) intelligimus etiam, cur frigus vehemens vegetabilia hyeme minus laedat, quam primo vere; cur gelu hyemale eo graviori sit detrimento, quo citius calidiori autumno succedat; cur denique gelu nocturnum media aestate omnium maxime noceat. Non tamen omittenda est maiori minorve unusquisque partis siccitas, qua natura v. c. adeoque secta semina, lignum hyeme suceis minus scatens quam vere caet., acerbo frigori melius resistant. Primaria mortis plantae per frigus causa quidem quaerenda est in vis vitalis destructione; secundaria vero in multis vegetabilibus accedit causa magis physica, fluidorum scilicet congelatio vel, uti quibusdam visum fuit, eorumdem coagulatio.

SCHULTZ, l. c. II, p. 177—179; DC. *Physl*, p. 1103—1110 et p. 1116—1123.

§ 198. Diuturno frigore omnes plantae partes mi-

nus extenduntur, ita ut arbores v. c. non adeo in altum efferantur; calore vero omnia organa longe latequé expanduntur. Hinc arbor, quae ad pedem montis modice est elata, in huius apice saepe vix fruticis altitudinem adaequat; hinc laeta illa et gigantea in regionibus tropicis vegetatio, humilis contra et contracta in frigidissimis alpium locis.

§ 199. Est vero universo gradus caloris, quem singula requirunt vegetabilia pro horum dissimilitudine magnopere diversus. In ipsa nive, quam sanguineo colore tingit, crescit *Protococcus nivalis*, AGARDH; *Musci* maximeque *Lichenes* hyberno tempore laetius vigent et ad summa montium cacumina, aeterna nive obtecta, quoque obveniunt; *Betula alba* in Europa boreali frigus + 320 REAUM. (— 460 FAHR.) perferre dicitur. Sunt aliae, quae in calidissimis telluris regionibus, ad montis ignivomi craterem, quin et in ipsa aqua fontium calidorum vivunt, quemadmodum v. c. *Muscus* crescens in monte *Etna* in vaporibus temperaturae 40° REAUM. (122° FAHR.) a SCHOUWIO observatus fuit; quemadmodum etiam FORSTER *Vitilcem agnum castum* vidit in insula *Tanna* ad pedem montis ignivomi, ubi solum temperaturam 80° REAUM. (212° FAHR.) habebat.

SPR, p. 346—347; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 343 et p. 571 sqq. (de *Protococco*); *Annales des sc. nat.* XVII, p. 212—221, tab. 6, C.; C. G. C. REINWARDT, *Verh. van het Bataviaasch Genootschap* IX, p. 34; I. FR. SCHOUW, *Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, aus dem Dänischen*, Berlin 1823, p. 367—371; Dc. *Phys.*, p. 876—877; SCHULTZ l. c. I, p. 548, scriptoresque ibi citati, II, p 170—176. — *Protococcus viridis* AG. nivem viridi colore tingit, teste UNGER *Bot. Zeitung* 1832, nº 9.

§ 200. Observationibus porro constat *propriam* esse plantarum *temperaturam*, hanc scilicet saepe-

numero multum differre ab illa aeris atmosphaerici aliarumque rerum quae plantam circumdant. Arbores calido sub coelo in intimo trunco minus calidas, frigido autem sub coelo minus frigidas esse quam atmosphaera, experimentis cum thermometro institutis planissime demonstratum est. Sapientissimum hic rursus miramur Omnipotentis consilium, quo plantae summo calori atque acerbo frigori, nisi vitae in ipsis vim nimium superent, aeque resistant.

SPR., p. 348—352; SCHULTZ, l. c. II, p. 180—184.

§ 201. Huius autem phaenomeni causam *duplicem* esse, alteram *dynamicam*, *physicam* alteram statuimus. Nam *primo* vis vitalis omni frigoris calorisque extremo plus minusve resistere videtur, quod iam suspicamur ex eo, quod plantae vegetae et mediae aetatis frigus caloremque melius perferunt, quam vel iuniores, vel effoetae aut seniles; quod porro luculentius patet ex observatione plantae *herbaceae* (*Galanthi nivalis*) absque ullo, ut videbatur, damno *florentis*, gravi licet glaciei strato inclusae; quod optime denique illustratur exemplo plantarum, quibus in una alterave parte, tali praesertim in qua vitae vis maxime est incitata, uti in florum genitalibus, calor ab illo aliarum eiusdem plantae partium diversissimus exoriatur. Sic vir doct. BORY DE SAINT VINCENT sub atmosphaerae temperatura 80° FAHR. (21° REAUM.) in receptaculo floris *Caladii esculenti* deprehendit calorem 127° F. (42° R.), ita ut cera receptaculo imposita etiam liquefieret. HUBERT in *Aro cordifolio* sub solis ortu calorem increscere vidit a 74° F. ad 134° F.; alii in aliis *Aris*, minori licet gradu idem observavere, quod a nonnullis pro parte tribuitur magnae oxygenii absorptioni, quae in hisce floribus locum habet.

W., § 282; SPR., p. 348—364; *Annales générales des*

sciences Physiques I, p. 144 sqq.; SCHULTZ, l. c. II, p. 184—192; Dc. *Phys.*, p. 551—554 et p. 877; *Tijdschrift ter bev. der Nijverheid*, *Haarlem* 1832, I, p. 251—260.

Semina germinantia calorem augere probavit H. R. GOEPPERT, *über Wärme-entwickelung in der lebenden Pflanze*, *Wien* 1832, cf. *Linnaea* VII, *Litt.*, p. 121—122.

§ 202. *Altera* eaque maioris momenti, uti recentioribus inprimis experimentis compertum est, dicti phaenomeni *causa* quaerenda est in *physica* plantarum, atque inprimis *arborum*, compage et succorum motus peculiari directione. Etenim ardente aestivo calore succi pro parte in fluida gazformia mutantur, quorum formatione atque exhalatione planta revera refrigeratur, quae praeterea, radicum ope, ex humido solo continuo frigidiorem laticem haurit. Gelida hyeme contra arbores radicibus suis in terrae gremio novum semper caloris fontem inveniunt, maxime si nix alte supra terram iacet. Hi iam succi calidiores adscendunt et humorum circulatione continuo renovantur; calorem autem horizontali directione difficile transmittunt, cum cortice quoque et gemmis, optime hunc in finem tectis, calor internus cohibeatur. Postremo multarum arborum, uti *Pinuum* aliarumque *Coniferarum*, quibus hyeme folia non decidunt, succi sunt resinosi, qui calorem difficillime conducunt.

Dc. *Phys.*, p. 878—884; H. R. GOEPPERT, *über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen*, *deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe*, *Breslau* 1830; cf. *Linnaea* VI, *Litt.*, p. 33—35; *Annales de Chimie et de Physique* XL, p. 91; *Bijdr.* V, *wet. ber.*, p. 184—185.

§ 203. Post calorem *lumen* inprimis considerandum est, cuius quanta vis sit in vegetabilia, iam *a priori* patet ex notissimo phaenomeno, quod omnium fere plantarum partes, una tantum radice excepta, versus *lumen* diriguntur, illudque quam maxima sui superficie absorbere conantur, ita ut ipsi quoque

grandiores arborum trunci versus austrum inclinati, aut in densissimis sylvis sese certatim quasi in altum efferentes observentur. Multi caules herbacei, nominatim *Lupini lutei*, *Helianthi annui*, *Resedae Luteolae*, *Sonchi arvensis* aliarumque plantarum, per integrum fere diem versus solis radios nutant, ita ut ex horum situ tempus diei aliquatenus indicari possit.

De gorter, *Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap te Rotterdam* I, p. 478; bonnet, *sur l'usage des feuilles*, 4°, p. 77—94; tessier, *Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris* 1783, p. 133 sqq.; W. § 279; humboldt, *Aphorismen aus der Chemischen Physiologie der Pflanzen*, p. 91; heinrich, in hermbstädt, *Archiv der Agricultur-Chemie* IV, p. 27—39; link El., p. 420; Dc. *Phys.*, p. 1083—1084.

§ 204. Idem porro coniicimus ex parvo numero plantarum, quibus lumine aut non, aut vix ad vegetationem opus est. Huc pertinent nonnullae plantae Cryptogamicae, ex *Fungorum* ordine; inter quas *Rhizomorpha subterranea* P. in fodinis metallicis aliisque ad insignem saepe altitudinem descendens et absque solis luce laete vigens, singulari suae compages vi, in densissimis istis tenebris ipsa phosphoreum lumen emittit.

Heinrich l. c., p. 64—70; Nova Acta Acad. Naturae Curiosorum XI, 2, p. 605—712; Dc. *Phys.*, p. 885—887.

De *phosphorescentia* etiam in aliis plantis plantarumque partibus, cf. schultz, l. c. II, p. 193—201 scriptoresque ibi laudati.

§ 205. Cum vero aliae vegetabilium partes alio saepe stimulo indigeant, facile intelligimus cur lumen nonnullis etiam organis noceat. Ita radices, quae natura sua lumine orbatae sunt, hoc stimulo vulgo male

afficiuntur, illumque effugiunt; quod ad moderandam radicis directionem (§ 16 et 21) aliquam quoque vim habere videtur. Folia contra atque omnes universe partes *virides* lucem versus undique extenduntur illudque ita ut, arte inversa, brevi tamen situm mutent ac superiorem rursus superficiem solis radiis offerant.

BONNET l. c.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 40—42.

§ 206. Multa, quae de caloris in plantas efficacia dicta sunt, itidem de lumine valent. Caloris enim et luminis arcta est convenientia; utriusque vis creberrime iuncta. Quemadmodum calor, modico interdum frigore exceptus, felicius agit (§ 196), ita lux, obscuritate quadam nonnunquam interposita, magis vegetationi prodest. Hinc utilissima diei noctisque alternis vicibus commutatio. Hinc, uti MEDICI, FONTANESII atque USLARI observationibus evictum est, plantae matutino tempore ad stimulos allatos magis reagunt, quam medio die et longe magis quam vespere.

W., § 279.

§ 207. Prima lucis in plantas actio est *stimulandi*, quod interdum etiam *motu* palam fit. Ita, teste CLUDIO (apud SPR., p. 329) *Heliotropium europaeum*, per *tres* menses solis luce destitutum, quo tempore primum sol illud collustrabat, prorsus *intremuit*, uti CLUDIUS per duos annos et multi cum eo viderunt. Generatim autem omnes plantae functiones, absorptio, exhalatio, omnisque nutritio hoce stimulo ad maiorem actionem impelluntur. Vegetabilia contra in tenebris crescentia saepenumero formas abnormes acquirunt, *elongantur* imprimis, tota fere cessante partium explicatione.

B. C. MEESE, Experimenta physica de actione lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia, Franequerae 1775;

§ 189. Ex breviori longiorique vitae periodo integrae plantae propria, huius *duratio* definitur. Hoc respectu vocantur plantae *annuae* (☉), quae eodem anno nascuntur et obeunt; *biennes* (♂), quae primo anno partes foliaceas, altero vero anno flores fructusque ferunt ac moriuntur; *perennes* (♃) denique, quae per plures annos ex eadem radice denuo excrescunt. Ab hisce *arbores* et *frutices* (♄) caule perenni *ligneso* distinguuntur.

Linn El., p. 415—416.

Dc., *Théorie élém. de la botanique*, p. 461, alia proposuit signa, quae vero etiamnunc minus usitata sunt. Idem vero (l. c., p. 355) nimium egisse videtur, *arbores*, *arbuscula*, *frutices* et *suffrutices*, totidem distinctis signis indigitando.

§ 190. Universe autem in plantis vitae terminus diversissimus est. Nonnulli *Fungi* per paucos dies, imo per horas quasdam, durant; plantae annuae per 3, 4 ad 8 menses, biennes per 16—24 menses ad summum vivunt. Plantae perennes per plures annos et, quia quotannis ex parte renovantur, in tempus interminatum durant. Idem fere valet de arboribus, quae multa saepe saecula vigent. In insula Teneriffa a° 1828 adhuc vivebat *Dracaena Draco*, quae arbor a° 1496 iam vetustissima habebatur. In Europa *Quercus Robur* et *Tilia europaea* per mille et quod excurrit annos vivae visae sunt; lentissime crescens *Taxus baccata* plura etiam durando saecula vincit. In Africa *Adansonia digitata*, in America *Cupressus disticha* truncos adeo longaevos offerunt, ut fere aeque vetusti, ac ipsa nostra tellus, habeantur.

W., § 310; *Annales des sc. nat.* XIV, p. 140; Dc., *Bibl. universelle*, Mai 1831; Dc. *Phys.*, p. 974—1007; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 314 et VII, *wet. ber.*, p.

38—44 et p. 156—157; — *Alg. Kunst- en Letterbode*, 8 *Febr.* 1833, p. 107—109.

§ 191. Haec quae de *duratione* dicta sunt, modo vitam *agentem* (§ 188) spectant, cuius mirabilis ista diuturnitas intelligi potest ex semper procedente partium renovatione in corpore *composito* (§ 13). Vita *latens* autem, absque ulla partium renovatione, dummodo nullis stimulis excitetur, per longissimum tempus illaesa manet. Sic semina sub aqua per 20 saltem annos, sub terra, atmosphaera non accedente, ultra saeculum viva mansisse, observationibus constat. — Hinc palude exsiccata aut scrobe alte effosso saepenumero plantae nascuntur in locis, in quibus eas hactenus nemo conspexerat.

Froriep, *Notizen* XII, p. 113—116; XXXIII, p. 296; *Bijdr.* VII, *wet. ber.*, p. 154.

Semina *Phaseoli vulgaris* iam per saeculum in TOURNEFORTII herbario servata, tamen germinasse dicuntur. Vid. TURPIN, *Annales des sciences naturelles* XXIV, p. 305.

§ 192. Cum dictis de vi vitali *latente* cohaerent observationes, quibus liquit, plantarum vitam generatim diutius durare, quo tardior nimiisque stimulis minus excitata sit vegetatio et quo minus florum fructuumque formatione exhaustae sint vires. Hinc plantae *annuae* ac *biennes* et reliquarum quaedam duntaxat partes (§ 85), post florum fructuumque generationem vulgo pereunt. Hinc contra, si flores continuo auferamus, arte plantam annuam in perennem aut frutescentem mutare possumus. *Agave americana* in calidioribus telluris regionibus quovis *quarto* vel *quinto* anno floret; nostro vero sub coelo, in hortis culta, post 50—60, imo interdum post 100 demum annos flores gignit et postquam floruerit, moritur.

De. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno exstingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe tenerioires. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTING, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus expli„cantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramo„rum radicis sese vertit nisus formativus, quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecilliorem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo, hosque ita ad absorptionem, circulationem atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce s. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

§ 196. Notandum tamen calorem vegetationi eximie favere, si iusto tempore modico frigore excipiatur; minus vero, si continuo eodem fere gradu perstet. Hinc inter calidiores regiones eae praesertim incredibili eminent naturae ubertate, in quibus aut altorum montium praesentia aut maris vicinitate, post parvum saepe temporis intervallum, modicum frigus (accedente quoque aliqua humiditate) calorem siccum excipiat, uti *Java*, *Madagascar*, *Brasilia*, *India occidentalis* caet., dum calidissimae in Africa media regiones longe minus fertiles sunt.

SPR., p. 342—345; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 170—179.

§ 197. Huius autem observationis explicatio haud difficilis est. Omnes nimirum vires *dynamicae* alternis vicibus excitatae et quiescentes optime vigent; cum aliter stimuli cuiusdam actioni nimis assuescant. Ex eadem vitae *consuetudine* (§ 187) intelligimus etiam, cur frigus vehemens vegetabilia hyeme minus laedat, quam primo vere; cur gelu hyemale eo graviori sit detrimento, quo citius calidiori autumno succedat; cur denique gelu nocturnum media aestate omnium maxime noceat. Non tamen omittenda est maiori minorve unusculusque partis siccitas, qua natura v. c. adeoque sicca semina, lignum hyeme succis minus scatens quam vere caet., acerbo frigori melius resistant. Primaria mortis plantae per frigus causa quidem quaerenda est in vis vitalis destructione; secundaria vero in multis vegetabilibus accedit causa magis physica, fluidorum scilicet congelatio vel, uti quibusdam visum fuit, eorumdem coagulatio.

SCHULTZ, l. c. II, p. 177—179; DC. *Physl*, p. 1103—1110 et p. 1116—1123.

§ 198. Diuturno frigore omnes plantae partes mi-

nus extenduntur, ita ut arbores v. c. non adeo in altum efferantur; calore vero omnia organa longe latequé expanduntur. Hinc arbor, quae ad pedem montis modice est elata, in huius apice saepe vix fruticis altitudinem adaequat; hinc laeta illa et gigantea in regionibus tropicis vegetatio, humilis contra et contracta in frigidissimis alpium locis.

§ 199. Est vero universe gradus caloris, quem singula requirunt vegetabilia pro horum dissimilitudine magnopere diversus. In ipsa nive, quam sanguineo colore tingit, crescit *Protococcus nivalis*, AGARDH; *Musci* maximeque *Lichenes* hyberno tempore laetius vigent et ad summa montium cacumina, aeterna nive obtecta, quoque obveniunt; *Betula alba* in Europa boreali frigus + 32° REAUM. (— 40° FAHR.) perferre dicitur. Sunt aliae, quae in calidissimis telluris regionibus, ad montis ignivomi craterem, quin et in ipsa aqua fontium calidorum viviunt, quemadmodum v. c. *Muscus* crescens in monte *Etna* in vaporibus temperaturae 40° REAUM. (122° FAHR.) a SCHOUWIO observatus fuit; quemadmodum etiam FORSTER *Viticem agnum-castum* vidit in insula *Tanna* ad pedem montis ignivomi, ubi solum temperaturam 80° REAUM. (212° FAHR.) habebat.

SPR, p. 346—347; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 343 et p. 571 sqq. (de *Protococco*); *Annales des sc. nat.* XVII, p. 212—221, tab. 6, C.; C. G. C. REINWARDT, *Verh. van het Bataviaasch Genootschap* IX, p. 34; I. FR. SCHOUW, *Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, aus dem Dänischen*, Berlin 1823, p. 367—371; DC. *Phys.*, p. 876—877; SCHULTZ l. c. I, p. 548, scriptoresque ibi citati, II, p 170—176. — *Protococcus viridis* AG. nivem viridi colore tingit, teste UNGER *Bot. Zeitung* 1832, nº 9.

§ 200. Observationibus porro constat *propriam* esse plantarum *temperaturam*, hanc scilicet saepe-

numero multum differre ab illa aëris atmosphaerici aliarumque rerum quae plantam circumdant. Arbores calido sub coelo in intimo trunco minus calidas, frigido autem sub coelo minus frigidas esse quam atmosphaera, experimentis cum thermometro institutis planissime demonstratum est. Sapientissimum hic rursus miramur Omnipotentis consilium, quo plantae summo calori atque acerbo frigori, nisi vitae in ipsis vim nimium superent, aeque resistant.

SPR., p. 348—352; SCHULTZ, l. c. II, p. 180—184.

§ 201. Huius autem phaenomeni causam *duplicem* esse, alteram *dynamicam*, *physicam* alteram statuimus. Nam *primo* vis vitalis omni frigoris calorisque extremo plus minusve resistere videtur, quod iam suspicamur ex eo, quod plantae vegetae et mediae aetatis frigus caloremque melius perferunt, quam vel iuniores, vel effoetae aut seniles; quod porro luculentius patet ex observatione plantae *herbaceae* (*Galanthi nivalis*) absque ullo, ut videbatur, damno *florentis*, gravi licet glaciei strato inclusae; quod optime denique illustratur exemplo plantarum, quibus in una alterave parte, tali praesertim in qua vitae vis maxime est incitata, uti in florum genitalibus, calor ab illo aliarum eiusdem plantae partium diversissimus exoriatur. Sic vir doct. BORY DE SAINT VINCENT sub atmosphaerae temperatura 80° FAHR. (21° REAUM.) in receptaculo floris *Caladii esculenti* deprehendit calorem 127° F. (42° R.), ita ut cera receptaculo imposita etiam liquefieret. HUBERT in *Aro cordifolio* sub solis ortu calorem increscere vidit a 74° F. ad 134° F.; alii in aliis *Aris*, minori licet gradu idem observavere, quod a nonnullis pro parte tribuitur magnae oxygenii absorptioni, quae in hisce floribus locum habet.

W., § 282; SPR., p. 348—364; *Annales générales des*

sciences Physiques I, p. 144 sqq.; SCHULTZ, l. c. II, p. 184—192; DC. *Phys.*, p. 551—554 et p. 877; *Tijdschrift ter bev. der Nijverheid*, *Haarlem* 1832, I, p. 251—260.

Semina germinantia calorem augere probavit H. R. GOEPPERT, *über Wärme-entwickelung in der lebenden Pflanze*, *Wien* 1832, cf. *Linnaea* VII, *Litt.*, p. 121—122.

§ 202. *Altera* eaque maioris momenti, uti recentioribus inprimis experimentis compertum est, dicti phaenomeni *causa* quaerenda est in *physica* plantarum, atque inprimis *arborum*, compage et succorum motus peculiari directione. Etenim ardente aestivo calore succi pro parte in fluida gazformia mutantur, quorum formatione atque exhalatione planta revera refrigeratur, quae praeterea, radicum ope, ex humido solo continuo frigidiorem laticem haurit. Gelida hyeme contra arbores radicibus suis in terrae gremio novum semper caloris fontem inveniunt, maxime si nix alte supra terram iacet. Hi iam succi calidiores adscendunt et humorum circulatione continuo renovantur; calorem autem horizontali directione difficile transmittunt, cum cortice quoque et gemmis, optime hunc in finem tectis, calor internus cohibeatur. Postremo multarum arborum, uti *Pinuum* aliarumque *Coniferarum*, quibus hyeme folia non decidunt, succi sunt resinosi, qui calorem difficillime conducunt.

DC. *Phys.*, p. 878—884; H. R. GOEPPERT, *über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe*, *Breslau* 1830; cf. *Linnaea* VI, *Litt.*, p. 33—35; *Annales de Chimie et de Physique* XL, p. 91; *Bijdr.* V, *wet. ber.*, p. 184—185.

§ 203. Post calorem *lumen* inprimis considerandum est, cuius quanta vis sit in vegetabilia, iam *a priori* patet ex notissimo phaenomeno, quod omnium fere plantarum partes, una tantum radice excepta, versus *lumen* diriguntur, illudque quam maxima sui superficie absorbere conantur, ita ut ipsi quoque

grandiores arborum trunci versus austrum inclinati, aut in densissimis sylvis sese certatim quasi in altum efferentes observentur. Multi caules herbacei, nominatim *Lupini lutei*, *Helianthi annui*, *Resedae Luteolae*, *Sonchi arvensis* aliarumque plantarum, per integrum fere diem versus solis radios nutant, ita ut ex horum situ tempus diei aliquatenus indicari possit.

De gorter, *Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap te Rotterdam* I, p. 478; bonnet, *sur l'usage des feuilles*, 4°, p. 77—94; tessier, *Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris* 1783, p. 133 sqq.; W. § 279; humboldt, *Aphorismen aus der Chemischen Physiologie der Pflanzen*, p. 91; heinrich, in hermbstädt, *Archiv der Agricultur-Chemie* IV, p. 27—39; link El., p. 420; Dc. *Phys.*, p. 1083—1084.

§ 204. Idem porro coniicimus ex parvo numero plantarum, quibus lumine aut non, aut vix ad vegetationem opus est. Huc pertinent nonnullae plantae Cryptogamicae, ex *Fungorum* ordine; inter quas *Rhizomorpha subterranea* P. in fodinis metallicis aliisque ad insignem saepe altitudinem descendens et absque solis luce laete vigens, singulari suae compages vi, in densissimis istis tenebris ipsa phosphoreum lumen emittit.

Heinrich l. c., p. 64—70; Nova Acta Acad. Naturae Curiosorum XI, 2, p. 605—712; Dc. *Phys.*, p. 885—887.

De *phosphorescentia* etiam in aliis plantis plantarumque partibus, cf. schultz, l. c, II, p. 193—201 scriptoresque ibi laudati.

§ 205. Cum vero aliae vegetabilium partes alio saepe stimulo indigeant, facile intelligimus cur lumen nonnullis etiam organis noceat. Ita radices, quae natura sua lumine orbatae sunt, hoc stimulo vulgo male

afficiuntur, illumque effugiunt; quod ad moderandam radicis directionem (§ 16 et 21) aliquam quoque vim habere videtur. Folia contra atque omnes universe partes *virides* lucem versus undique extenduntur illudque ita ut, arte inversa, brevi tamen situm mutent ac superiorem rursus superficiem solis radiis offerant.

BONNET l. c.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 40—42.

§ 206. Multa, quae de caloris in plantas efficacia dicta sunt, itidem de lumine valent. Caloris enim et luminis arcta est convenientia; utriusque vis creberrime juncta. Quemadmodum calor, modico interdum frigore exceptus, felicius agit (§ 196), ita lux, obscuritate quadam nonnunquam interposita, magis vegetationi prodest. Hinc utilissima diei noctisque alternis vicibus commutatio. Hinc, uti MEDICI, FONTANESII atque USLARI observationibus evictum est, plantae matutino tempore ad stimulos allatos magis reagunt, quam medio die et longe magis quam vespere.

W., § 279.

§ 207. Prima lucis in plantas actio est *stimulandi*, quod interdum etiam *motu* palam fit. Ita, teste CLUDIO (apud SPR., p. 329) *Heliotropium europaeum*, per *tres* menses solis luce destitutum, quo tempore primum sol illud collustrabat, prorsus *intremuit*, uti CLUDIUS per duos annos et multi cum eo viderunt. Generatim autem omnes plantae functiones, absorptio, exhalatio, omnisque nutritio hoce stimulo ad maiorem actionem impelluntur. Vegetabilia contra in tenebris crescentia saepenumero formas abnormes acquirunt, *elongantur* inprimis, tota fere cessante partium explicatione.

B. C. MEESE, Experimenta physica de actione lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia, Franequerae 1775;

§ 189. Ex breviori longiorique vitae periodo integrae plantae propria, huius *duratio*, definitur. Hoc respectu vocantur plantae *annuae* (⊙), quae eodem anno nascuntur et obeunt; *biennes* (♂), quae primo anno partes foliaceas, altero vero anno flores fructusque ferunt ac moriuntur; *perennes* (♃) denique, quae per plures annos ex eadem radice denuo excrescunt. Ab hisce *arbores* et *frutices* (♄), caule perenni *ligneso* distinguuntur.

Link El., p. 415—416.

Dc., *Théorie élém. de la botanique*, p. 461, alia proposuit signa, quae vero etiamnunc minus usitata sunt. Idem vero (l. c., p. 355) nimium egisse videtur, *arbores*, *arbuscula*, *frutices* et *suffrutices*, totidem distinctis signis indigitando.

§ 190. Universe autem in plantis vitae terminus diversissimus est. Nonnulli *Fungi* per paucos dies, imo per horas quasdam, durant; plantae annuae per 3, 4 ad 8 menses, biennes per 16—24 menses ad summum vivunt. Plantae perennes per plures annos et, quia quotannis ex parte renovantur, in tempus interminatum durant. Idem fere valet de arboribus, quae multa saepe saecula vigent. In insula Teneriffa a° 1828 adhuc vivebat *Dracaena Draco*, quae arbor a° 1496 iam vetustissima habebatur. In Europa *Quercus Robur* et *Tilia europaea* per mille et quod excurrit annos vivae visae sunt; lentissime autem crescens *Taxus baccata* plura etiam durando saecula vincit. In Africa *Adansonia digitata*, in America *Cupressus disticha* truncos adeo longaevos offerunt, ut fere aeque vetusti, ac ipsa nostra tellus, habeantur.

W., § 310; *Annales des sc. nat.* XIV, p. 140; Dc., *Bibl. universelle*, Mai 1831; Dc. *Phys.*, p. 974—1007; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 314 et VII, *wet. ber.*, p.

38—44 et p. 156—157; — *Alg. Kunst- en Letterbode*, 8 *Febr.* 1833, p. 107—109.

§ 191. Haec quae de *duratione* dicta sunt, modo vitam *agentem* (§ 188) spectant, cuius mirabilis ista diuturnitas intelligi potest ex semper procedente partium renovatione in corpore *composito* (§ 13). Vita *latens* autem, absque ulla partium renovatione, dummodo nullis stimulis excitetur, per longissimum tempus illaesa manet. Sic semina sub aqua per 20 saltem annos, sub terra, atmosphaera non accedente, ultra saeculum viva mansisse, observationibus constat. — Hinc palude exsiccata aut scrobe alte effosso saepenumero plantae nascuntur in locis, in quibus eas hactenus nemo conspexerat.

Froriep, *Notizen* XII, p. 113—116; XXXIII, p. 296; *Bijdr.* VII, *wet. ber.*, p. 154.

Semina *Phaseoli vulgaris* iam per saeculum in Tournefortii herbario servata, tamen germinasse dicuntur. Vid. Turpin, *Annales des sciences naturelles* XXIV, p. 305.

§ 192. Cum dictis de vi vitali *latente* cohaerent observationes, quibus liquit, plantarum vitam generatim diutius durare, quo tardior nimiisque stimulis minus excitata sit vegetatio et quo minus florum fructuumque formatione exhaustae sint vires. Hinc plantae *annuae* ac *biennes* et reliquarum quaedam duntaxat partes (§ 85), post florum fructuumque generationem vulgo pereunt. Hinc contra, si flores continuo auferamus, arte plantam annuam in perennem aut frutescentem mutare possumus. *Agave americana* in calidioribus telluris regionibus quovis *quarto* vel *quinto* anno floret; nostro vero sub coelo, in hortis culta, post 50—60, imo interdum post 100 demum annos flores gignit et postquam floruerit, moritur.

De. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno extingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe tenerioribus. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTINGE, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus expli„cantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramo„rum radicis sese vertit nisus formativus, quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecilliorem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo, hosque ita ad absorptionem, circulationem, atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce S. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

§ 196. Notandum tamen calorem vegetationi eximie favere, si iusto tempore modico frigore excipiatur; minus vero, si continuo eodem fere gradu perstet. Hinc inter calidiores regiones eae praesertim incredibili eminent naturae ubertate, in quibus aut altorum montium praesentia aut maris vicinitate, post parvum saepe temporis intervallum, modicum frigus (accedente quoque aliqua humiditate) calorem siccum excipiat, uti *Java*, *Madagascar*, *Brasilia*, *India occidentalis* caet., dum calidissimae in Africa media regiones longe minus fertiles sunt.

SPR., p. 342—345; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 170—179.

§ 197. Huius autem observationis explicatio haud difficilis est. Omnes nimirum vires *dynamicae* alternis vicibus excitatae et quiescentes optime vigent; cum aliter stimuli cuiusdam actioni nimis assuescant. Ex eadem vitae *consuetudine* (§ 187) intelligimus etiam, cur frigus vehemens vegetabilia hyeme minus laedat, quam primo vere; cur gelu hyemale eo graviori sit detrimento, quo citius calidiori autumno succedat; cur denique gelu nocturnum media aestate omnium maxime noceat. Non tamen omittenda est maior minorve unusculusque partis siccitas, qua natura v. c. adeoque secta semina, lignum hyeme succis minus scatentis quam vere caet., acerbo frigori melius resistant. Primaria mortis plantae per frigus causa quidem quaerenda est in vis vitalis destructione; secundaria vero in multis vegetabilibus accedit causa magis physica, fluidorum scilicet congelatio vel, uti quibusdam visum fuit, eorumdem coagulatio.

SCHULTZ, l. c. II, p. 177—179; DC. *Physl*, p. 1103—1110 et p. 1116—1123.

§ 198. Diuturno frigore omnes plantae partes mi-

nus extenduntur, ita ut arbores v. c. non adeo in altum efferantur; calore vero omnia organa longe lateque expanduntur. Hinc arbor, quae ad pedem montis modice est elata, in huius apice saepe vix fruticis altitudinem adaequat; hinc laeta illa et gigantea in regionibus tropicis vegetatio, humilis contra et contracta in frigidissimis alpium locis.

§ 199. Est vero universe gradus caloris, quem singula requirunt vegetabilia pro horum dissimilitudine magnopere diversus. In ipsa nive, quam sanguineo colore tingit, crescit *Protococcus nivalis*, AGARDH; *Musci* maximeque *Lichenes* hyberno tempore laetius vigent et ad summa montium cacumina, aeterna nive obtecta, quoque obveniunt; *Betula alba* in Europa boreali frigus — 32° REAUM. (— 40° FAHR.) perferre dicitur. Sunt aliae, quae in calidissimis telluris regionibus, ad montis ignivomi craterem, quin et in ipsa aqua fontium calidorum vivunt, quemadmodum v. c. *Muscus* crescens in monte *Etna* in vaporibus temperaturae 40° REAUM. (122° FAHR.) a SCHOUWIO observatus fuit; quemadmodum etiam FORSTER *Viticem agnum castum* vidit in insula *Tanna* ad pedem montis ignivomi, ubi solum temperaturam 80° REAUM. (212° FAHR.) habebat.

SPR, p. 346—347; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 343 et p. 571 sqq. (de *Protococco*); *Annales des sc. nat.* XVII, p. 212—221, tab. 6, C.; C. G. C. REINWARDT, *Verh. van het Bataviaasch Genootschap* IX, p. 34; I. FR. SCHOUW, *Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, aus dem Dänischen*, Berlin 1823, p. 367—371; DC. *Phys.*, p. 876—877; SCHULTZ l. c. I, p. 548, scriptoresque ibi citati, II, p 170—176. — *Protococcus viridis* AG. nivem viridi colore tingit, teste UNGER *Bot. Zeitung* 1832, nº 9.

§ 200. Observationibus porro constat *propriam* esse plantarum *temperaturam*, hanc scilicet saepe-

numero multum differre ab illa aëris atmosphaerici aliarumque rerum quae plantam circumdant. Arbores calido sub coelo in intimo trunco minus calidas, frigido autem sub coelo minus frigidas esse quam atmosphaera, experimentis cum thermometro institutis planissime demonstratum est. Sapientissimum hic rursus miramur Omnipotentis consilium, quo plantae summo calori atque acerbo frigori, nisi vitae in ipsis vim nimium superent, aeque resistant.

SPR., p. 348—352; SCHULTZ, l. c. II, p. 180—184.

§ 201. Huius autem phaenomeni causam *duplicem* esse, alteram *dynamicam*, *physicam* alteram statuimus. Nam *primo* vis vitalis omni frigoris calorisque extremo plus minusve resistere videtur, quod iam suspicamur ex eo, quod plantae vegetae et mediae aetatis frigus caloremque melius perferunt, quam vel iuniores, vel effoetae aut seniles; quod porro luculentius patet ex observatione plantae *herbaceae* (*Galanthi nivalis*) absque ullo, ut videbatur, damno *florentis*, gravi licet glaciei strato inclusae; quod optime denique illustratur exemplo plantarum, quibus in una alterave parte, tali praesertim in qua vitae vis maxime est incitata, uti in florum genitalibus, calor ab illo aliarum eiusdem plantae partium diversissimus exoriatur. Sic vir doct. BORY DE SAINT VINCENT sub atmosphaerae temperatura 80° FAHR. (21° REAUM.) in receptaculo floris *Caladii esculenti* deprehendit calorem 127° F. (42° R.), ita ut cera receptaculo imposita etiam liquefieret. HUBERT in *Aro cordifolio* sub solis ortu calorem increscere vidit a 74° F. ad 134° F.; alii in aliis *Aris*, minori licet gradu idem observavere, quod a nonnullis pro parte tribuitur magnae oxygenii absorptioni, quae in hisce floribus locum habet.

W., § 282; SPR., p. 348—364; *Annales générales des*

sciences Physiques I, p. 144 sqq.; SCHULTZ, l. c. II, p. 184—192; Dc. *Phys.*, p. 551—554 et p. 877; *Tijdschrift ter bev. der Nijverheid*, *Haarlem* 1832, I, p. 251—260.

Semina germinantia calorem augere probavit H. R. GOEPPERT, *über Wärme-entwickelung in der lebenden Pflanze*, *Wien* 1832, cf. *Linnaea* VII, *Litt.*, p. 121—122.

§ 202. *Altera* eaque maioris momenti, uti recentioribus inprimis experimentis compertum est, dicti phaenomeni *causa* quaerenda est in *physica* plantarum, atque inprimis *arborum*, compage et succorum motus peculiari directione. Etenim ardente aestivo calore succi pro parte in fluida gazformia mutantur, quorum formatione atque exhalatione planta revera refrigeratur, quae praeterea, radicum ope, ex humido solo continuo frigidiorem laticem haurit. Gelida hyeme contra arbores radicibus suis in terrae gremio novum semper caloris fontem inveniunt, maxime si nix alte supra terram iacet. Hi iam succi calidiores adscendunt et humorum circulatione continuo renovantur; calorem autem horizontali directione difficile transmittunt, cum cortice quoque et gemmis, optime hunc in finem tectis, calor internus cohibeatur. Postremo multarum arborum, uti *Pinuum* aliarumque *Coniferarum*, quibus hyeme folia non decidunt, succi sunt resinosi, qui calorem difficillime conducunt.

Dc. *Phys.*, p. 878—884; H. R. GOEPPERT, *über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe*, *Breslau* 1830; cf. *Linnaea* VI, *Litt.*, p. 33—35; *Annales de Chimie et de Physique* XL, p. 91; *Bijdr.* V, *wet. ber.*, p. 184—185.

§ 203. Post calorem *lumen* inprimis considerandum est, cuius quanta vis sit in vegetabilia, iam *a priori* patet ex notissimo phaenomeno, quod omnium fere plantarum partes, una tantum radice excepta, versus *lumen* diriguntur, illudque quam maxima sui superficie absorbere conantur, ita ut ipsi quoque

grandiores arborum trunci versus austrum inclinati, aut in densissimis sylvis sese certatim quasi in altum efferentes observentur. Multi caules herbacei, nominatim *Lupini lutei*, *Helianthi annui*, *Resedae Luteolae*, *Sonchi arvensis* aliarumque plantarum, per integrum fere diem versus solis radios nutant, ita ut ex horum situ tempus diei aliquatenus indicari possit.

De gorter, *Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap te Rotterdam* I, p. 478; bonnet, *sur l'usage des feuilles*, 4°, p. 77—94; tessier, *Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris* 1783, p. 133 sqq.; W. § 279; humboldt, *Aphorismen aus der Chemischen Physiologie der Pflanzen*, p. 91; heinrich, in hermbstädt, *Archiv der Agricultur-Chemie* IV, p. 27—39; link El., p. 420; Dc. *Phys.*, p. 1083—1084.

§ 204. Idem porro coniicimus ex parvo numero plantarum, quibus lumine aut non, aut vix ad vegetationem opus est. Huc pertinent nonnullae plantae Cryptogamicae, ex *Fungorum* ordine; inter quas *Rhizomorpha subterranea* P. in fodinis metallicis aliisque ad insignem saepe altitudinem descendens et absque solis luce laete vigens, singulari suae compages vi, in densissimis istis tenebris ipsa phosphoreum lumen emittit.

Heinrich l. c., p. 64—70; Nova Acta Acad. Naturae Curiosorum XI, 2, p. 605—712; Dc. *Phys.*, p. 885—887.

De *phosphorescentia* etiam in aliis plantis plantarumque partibus, cf. schultz, l. c. II, p. 193—201 scriptoresque ibi laudati.

§ 205. Cum vero aliae vegetabilium partes alio saepe stimulo indigeant, facile intelligimus cur lumen nonnullis etiam organis noceat. Ita radices, quae natura sua lumine orbatae sunt, hoc stimulo vulgo male

afficiuntur, illumque effugiunt; quod ad moderandam radicis directionem (§ 16 et 21) aliquam quoque vim habere videtur. Folia contra atque omnes universe partes *virides* lucem versus undique extenduntur illudque ita ut, arte inversa, brevi tamen situm mutent ac superiorem rursus superficiem solis radiis offerant.

BONNET l. c.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 40—42.

§ 206. Multa, quae de caloris in plantas efficacia dicta sunt, itidem de lumine valent. Caloris enim et luminis arcta est convenientia; utriusque vis creberrime iuncta. Quemadmodum calor, modico interdum frigore exceptus, felicius agit (§ 196), ita lux, obscuritate quadam nonnunquam interposita, magis vegetationi prodest. Hinc utilissima diei noctisque alternis vicibus commutatio. Hinc, uti MEDICI, FONTANESII atque USLARI observationibus evictum est, plantae matutino tempore ad stimulos allatos magis reagunt, quam medio die et longe magis quam vespere.

W., § 279.

§ 207. Prima lucis in plantas actio est *stimulandi*, quod interdum etiam *motu* palam fit. Ita, teste CLUDIO (apud SPR., p. 329) *Heliotropium europaeum*, per *tres* menses solis luce destitutum, quo tempore primum sol illud collustrabat, prorsus *intremuit*, uti CLUDIUS per duos annos et multi cum eo viderunt. Generatim autem omnes plantae functiones, absorptio, exhalatio, omnisque nutritio hoce stimulo ad maiorem actionem impelluntur. Vegetabilia contra in tenebris crescentia saepenumero formas abnormes acquirunt, *elongantur* inprimis, tota fere cessante partium explicatione.

B. C. MEESE, Experimenta physica de actione lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia, Franequerae 1775;

p. 26—32 (etiam in ROZIER *Journal de Physique*, 1775 et 1776); I. VITRINGA COULON, Diss. de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 22; *Linnaea* III., *Litt.*, p. 22; Dc. *Phys.*, p. 93-94.

§ 208. Magis autem evidens est differentia *coloris*, non viridis, sed albidioris aut flavescentis, quem planta in tenebris culta habet, quod phaenomenon proprio vocabulo Gallis *étiolement*, Belgis *verbleeking* sive quibusdam *stentering* dicitur. Partes quidem, origine sua pallidae aut flavescentes, lucis efficacitate in foliis colorem viridem, in floribus autem fructibusque diversissimos alios colores acquirunt. Lucis iam hac in re agendi ratio non modo *dynamica*, verum et pro parte *chemica* est habenda, quod inter alia liquet ex *oxygenii* ex foliis exhalatione (§ 68), qua in his, si loco penitus obscuro cultae sint plantae, minus perfecta humorum est natura, substantia magis aquosa, sapor et odor minus acres caet.; quod interdum notissimo in hortis olitoriis artificio data opera conquiritur. Memorandum autem lumen etiam interdum oxygenium educere ex corporibus quibusdam *anorganicis*, v. c. ex nonnullis oxydis metallicis.

SENEBIER, *Physiologie* III, p. 184—272; HEINRICH l. c., p. 70—86; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 312; Dc. *Phys.*, p. 889—901 et p. 1081—1082.

§ 209. Ex nonnullorum quoque opinione lumen *Lunae* similem habet vim ac lumen solis, sed imbecilliorem, ita ut, secundum GOEDAERTI observationes, luna per 8 noctes idem quod sol per 12 horas efficeret. Plantae in loco obscuro de die noctuque manentes, pallidiores fiunt, quam illae, quae lumine saltem lunari illustrantur, uti monuit vir cl. TESSIER (*Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris* 1783, p. 145—156). Uvae melius maturescunt,

quando, menſe Octobri, plenae lunae luce ſaepius colluſtrantur, quod experientia vitium cultores abunde docuit.

SPR. p. 330—331.

§ 210. De *electricitatis* in plantas efficacia etiamnunc diviſae ſunt ſententiae, cum experimenta hac de re capta haudquaquam inter ſe conveniant. Alii enim eius vim ſummam praedicarunt, alii, experimento non bene ſuccedente, eandem prorſus denegaverunt, quae quidem experimenta pugnantia collecta videantur apud SPRENGELIUM p. 358—369. At in omnibus his tenendum, experimentis captis in vegetabilium partibus reſectis aut in plantis e terra ſublatis fidem plenam non esſe habendam, neque etiam tutam esſe concluſionem ab effectu electricitatis *artificialis* ad illam, quae in *naturali* rerum conditione locum habet.

W. § 278; SPR. l. c.; A. PAETS VAN TROOSTWIJK, *Verhandelingen der Eerſte klasſe van het Kon. Nederl. Inſtituut* 1819, IV, p. 1—12; DC. *Phyſ.* p. 1093—1095.

§ 211. In ipſa autem Natura ſummam ſaepe electricitatis atmosphaerae vim atque efficaciam in plantas animadvertimus, licet ab effectu *caloris* vulgo ſimul praeſentis aegre diſcernendam. Sic vegetabilia inſtante tonitru et post imbrem tonitrualem incredibili ferme celeritate excreſcunt; mellis in floribus ſecretio tunc aucta; at contra nimio forte electricitatis ſtimulo, *Agaricus campestris* arte ſub dio cultus tonitru ſaepe occidi dicitur; idem in excelſis arboribus, fulguris ictu, fieri notum est; plantas autem loco, quo *praeſter* (*hoos*) tranſierat, nigreſcentes ac veluti exustas nonnulli obſervaverunt. Postremo, ex recentiorum quorumdam Phyſicorum experimentis, memorandum, vegetabilia laete creſcentia atmosphaerae electricitatem poſitivam continuo fere adaugere, quamobrem huiusce

electricitatis in atmosphaera fons magnam partem in plantarum vegetatione quaerenda videtur.

E. H. GREVE, *Verklaring der Verhevelingen of korte Meteorologie*, *Haarlem* 1817, p. 214; POUILLET, *sur l'électricité qui se développe dans les actions chimiques et sur l'origine de l'Électricité de l'atmosphère* in *Ann. de Chemie et de Physique* XXXVI p. 5 sqq. et *Élémens de Physique* II p. 823—829; Dc. *Phys.* p. 1088—1093. — Cf. supra § 82.

§ 212. Quae de *Galvanismi* effectu nonnullis perhibentur, magis etiam incerta sunt. GIULIO in *Mimosa pudica* et NASSE in *Berberide vulgari* aliquam huiusce vis efficaciam viderunt. Praeter haec vix quidquam hac de re mihi innotuit. Quodsi vero ad ea attendamus quae Physici de similitudine, non modo electricitatis cum galvanismo et magnetismo, verum etiam cum calore et lumine docuerunt, aliqua saltem probabilitate statuere possumus: electricitatem et galvanismum, simili ratione ac calor et lumen, *stimulando* agere in vegetabilium vim vitalem. Ulteriora autem Physicorum et Botanicorum coniuncta experimenta hac in re desiderantur.

SPR. p. 365—366; KRIES, *Nat. Verhand. der Holl. Maatsch. te Haarlem* XIII, 1, p. 167 sqq.; Dc. *Phys.* p. 1095—1097

§ 213. Sunt porro stimuli quibus, praeter *dynamicam* actionem, alia etiam eaque magis *chemica* inesse videtur, quique ideo nonnullis tamquam stimuli *chemici* distinguuntur. Huc referenda v. c. efficacia fimi animalium, quo plantae simul nutrimentum affertur, carbonatis calcis, cinerum et fuliginis usus in Agricultura, quae omnia modica quantitate adhibita vegetationem accelerant; quin et quorumdum salium, uti hydrochloratis sodae, nitratis potassae caet. incitamenta, quae *exigua* quantitate utiles habentur, maiori vero copia admodum nocent.

W., § 279; SPR. p. 312—323; SCHULTZ l. c. II, p. 578—583; DC. *Phyſ.*, p. 1257—1296.

§ 214. Simili ratione quibusdam diſcriminantur ſtimuli *mechanici*, qui mechanico attactu maxime valent. Hoc vulgari iam experientia novimus in contractionibus foliorum *Mimoſae pudicae* atque in aliarum, quae *irritabiles* nuncupantur, plantarum foliis aliisve organis. Ipſum ſolum ſaepe ſtimulo quodam mechanico in radices agere videtur, unde forte ex parte explicandum, quod nonnullae plantae in ſolo compactiore melius quam in leviore creſcant, quod aliae in ſolo lapideo laetius vigeant citiusque floreant; quod denique abſcisſi arborum fruticumque rami terrae mandati radices ciſius trudant, quando proxime ad ollae parietem lapideum inplantati ſint.

SPR. p. 388; G. BACKER, Diſſ. de radicum plantarum phyſiologia. Gron. 1829, p. 39.

§ 215. In omni autem hac ſtimulorum doctrina tenendum, eos in alia plantarum organa alia ratione agere (§ 205). Ita ſtimuli ſic dicti chemici maxime valent, ſi materies ſtimulans una cum reliquo nutrimento radicum ope abſorbetur, uti in agrorum ſtercoratione; calor autem et lumen optime ex atmosphaera in plantam agunt caet. Unumquodque organum, vel organorum ſystema, ſuo ſtimulo reſpondet atque inſolito aut nimio ſtimulo excitatum contrarium ſaepe gignit effectum.

G. BAKKER, de natura hominis. Gron. 1827. § 67 et 68.

De. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno exstingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe tenerioribus. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTING, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus explicantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramorum radicis sese vertit nisus formativus; quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecillionem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo, hosque ita ad absorptionem, circulationem atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce S. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

§ 196. Notandum tamen calorem vegetationi eximie favere, si iusto tempore modico frigore excipiatur; minus vero, si continuo eodem fere gradu perstet. Hinc inter calidiores regiones eae praesertim incredibili eminent naturae ubertate, in quibus aut altorum montium praesentia aut maris vicinitate, post parvum saepe temporis intervallum, modicum frigus (accedente quoque aliqua humiditate) calorem siccum excipiat, uti *Java*, *Madagascar*, *Brasilia*, *India occidentalis* caet., dum calidissimae in Africa media regiones longe minus fertiles sunt.

SPR., p. 342—345; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 170—179.

§ 197. Huius autem observationis explicatio haud difficilis est. Omnes nimirum vires *dynamicae* alternis vicibus excitatae et quiescentes optime vigent; eum aliter stimuli cuiusdam actioni nimis assuescant. Ex eadem vitae *consuetudine* (§ 187) intelligimus etiam, cur frigus vehemens vegetabilia hyeme minus laedat, quam primo vere; cur gelu hyemale eo gravior sit detrimento, quo citius calidiori autumno succedat; cur denique gelu nocturnum media aestate omnium maxime noceat. Non tamen omittenda est maiori minorve uniusculiusque partis siccitas, qua natura v. c. adeoque secca semina, lignum hyeme succis minus scatens quam vere caet., acerbo frigori melius resistant. Primaria mortis plantae per frigus causa quidem quaerenda est in vis vitalis destructione; secundaria vero in multis vegetabilibus accedit causa magis physica, fluidorum scilicet congelatio vel, uti quibusdam visum fuit, eorumdem coagulatio.

SCHÜLTZ, l. c. II, p. 177—179; DC. *Physi*, p. 1103—1110 et p. 1116—1123.

§ 198. Diuturno frigore omnes plantae partes mi-

nus extenduntur, ita ut arbores v. c. non adeo in altum efferantur; calore vero omnia organa longe lateque expanduntur. Hinc arbor, quae ad pedem montis modice est elata, in huius apice saepe vix fruticis altitudinem adaequat; hinc laeta illa et gigantea in regionibus tropicis vegetatio, humilis contra et contracta in frigidissimis alpium locis.

§ 199. Est vero universe gradus caloris, quem singula requirunt vegetabilia pro horum dissimilitudine magnopere diversus. In ipsa nive, quam sanguineo colore tingit, crescit *Protococcus nivalis*, AGARDH; *Musci* maximeque *Lichenes* hyberno tempore laetius vigent et ad summa montium cacumina, aeterna nive obtecta, quoque obveniunt; *Betula alba* in Europa boreali frigus + 32° REAUM. (— 40° FAHR.) perferre dicitur. Sunt aliae, quae in calidissimis telluris regionibus, ad montis ignivomi craterem, quin et in ipsa aqua fontium calidorum vivunt, quemadmodum v. c. *Muscus* crescens in monte *Etna* in vaporibus temperaturae 40° REAUM. (122° FAHR.) a SCHOUWIO observatus fuit; quemadmodum etiam FORSTER *Vitilcem agnum castum* vidit in insula *Tanna* ad pedem montis ignivomi, ubi solum temperaturam 80° REAUM. (212° FAHR.) habebat.

SPR., p. 346—347; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 343 et p. 571 sqq. (de *Protococco*); *Annales des sc. nat.* XVII, p. 212—221, tab. 6, C.; C. G. C. REINWARDT, *Verh. van het Bataviaasch Genootschap* IX, p. 34; I. FR. SCHOUW, *Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, aus dem Dänischen*, Berlin 1823, p. 367—371; DC. *Phys.*, p. 876—877; SCHULTZ l. c. I, p. 548, scriptoresque ibi citati, II, p 170—176. — *Protococcus viridis* AG. nivem viridi colore tingit, teste UNGER *Bot. Zeitung* 1832, nº 9.

§ 200. Observationibus porro constat *propriam* esse plantarum *temperaturam*, hanc scilicet saepe-

numero multum differre ab illa aëris atmosphaerici aliarumque rerum quae plantam circumdant. Arbores calido sub coelo in intimo trunco minus calidas, frigido autem sub coelo minus frigidas esse quam atmosphaera, experimentis cum thermometro institutis planissime demonstratum est. Sapientissimum hic rursus miramur Omnipotentis consilium, quo plantae summo calori atque acerbo frigori, nisi vitae in ipsis vim nimium superent, aeque resistant.

SPR., p. 348—352; SCHULTZ, l. c. II, p. 180—184.

§ 201. Huius autem phaenomeni causam *duplicem* esse, alteram *dynamicam*, *physicam* alteram statuimus. Nam *primo* vis vitalis omni frigoris calorisque extremo plus minusve resistere videtur, quod iam suspicamur ex eo, quod plantae vegetae et mediae aetatis frigus caloremque melius perferunt, quam vel iuniores, vel effoetae aut seniles; quod porro luculentius patet ex observatione plantae *herbaceae* (*Galanthi nivalis*) absque ullo, ut videbatur, damno *florentis*, gravi licet glaciei strato inclusae; quod optime denique illustratur exemplo plantarum, quibus in una alterave parte, tali praesertim in qua vitae vis maxime est incitata, uti in florum genitalibus, calor ab illo aliarum eiusdem plantae partium diversissimus exoriatur. Sic vir doct. BORY DE SAINT VINCENT sub atmosphaerae temperatura 80° FAHR. (21° REAUM.) in receptaculo floris *Caladii esculenti* deprehendit calorem 127° F. (42° R.), ita ut cera receptaculo imposita etiam liquefieret. HUBERT in *Aro cordifolio* sub solis ortu calorem increscere vidit a 74° F. ad 134° F.; alii in aliis *Aris*, minori licet gradu idem observavere, quod a nonnullis pro parte tribuitur magnae oxygenii absorptioni, quae in hisce floribus locum habet.

W., § 282; SPR., p. 348—364; *Annales générales des*

sciences Physiques I, p. 144 sqq.; SCHULTZ, l. c. II, p. 184—192; DC. *Phys.*, p. 551—554 et p. 877; *Tijdschrift ter bev. der Nijverheid*, *Haarlem* 1832, I, p. 251—260.

Semina germinantia calorem augere probavit H. R. GOEPPERT, *über Wärme-entwickelung in der lebenden Pflanze*, *Wien* 1832, cf. *Linnaea* VII, *Litt.*, p. 121—122.

§ 202. *Altera* eaque maioris momenti, uti recentioribus inprimis experimentis compertum est, dicti phaenomeni *causa* quaerenda est in *physica* plantarum, atque inprimis *arborum*, compage et succorum motus peculiari directione. Etenim ardente aestivo calore succi pro parte in fluida gazformia mutantur, quorum formatione atque exhalatione planta revera refrigeratur, quae praeterea, radicum ope, ex humido solo continuo frigidiorem laticem haurit. Gelida hyeme contra arbores radicibus suis in terrae gremio novum semper caloris fontem inveniunt, maxime si nix alte supra terram iacet. Hi iam succi calidiores adscendunt et humorum circulatione continuo renovantur; calorem autem horizontali directione difficile transmittunt, cum cortice quoque et gemmis, optime hunc in finem tectis, calor internus cohibeatur. Postremo multarum arborum, uti *Pinuum* aliarumque *Coniferarum*, quibus hyeme folia non decidunt, succi sunt resinosi, qui calorem difficillime conducunt.

DC. *Phys.*, p. 878—884; H. R. GOEPPERT, *über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe*, *Breslau* 1830; cf. *Linnaea* VI, *Litt.*, p. 33—35; *Annales de Chimie et de Physique* XL, p. 91; *Bijdr.* V, *wet. ber.*, p. 184—185.

§ 203. Post calorem *lumen* inprimis considerandum est, cuius quanta vis sit in vegetabilia, iam *a priori* patet ex notissimo phaenomeno, quod omnium fere plantarum partes, una tantum radice excepta, versus *lumen* diriguntur, illudque quam maxima sui superficie absorbere conantur, ita ut ipsi quoque

grandiores arborum trunci versus austrum inclinati, aut in densissimis sylvis sese certatim quasi in altum efferentes observentur. Multi caules herbacei, nominatim *Lupini lutei*, *Helianthi annui*, *Resedae Luteolae*, *Sonchi arvensis* aliarumque plantarum, per integrum fere diem versus solis radios nutant, ita ut ex horum situ tempus diei aliquatenus indicari possit.

De Gorter, *Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap te Rotterdam* I, p. 478; Bonnet, *sur l'usage des feuilles*, 4°, p. 77—94; Tessier, *Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris* 1783, p. 133 sqq.; W. § 279; Humboldt, *Aphorismen aus der Chemischen Physiologie der Pflanzen*, p. 91; Heinrich, in Hermbstädt, *Archiv der Agricultur-Chemie* IV, p. 27—39; Link El., p. 420; Dc. *Phys.*, p. 1083—1084.

§ 204. Idem porro coniicimus ex parvo numero plantarum, quibus lumine aut non, aut vix ad vegetationem opus est. Huc pertinent nonnullae plantae Cryptogamicae, ex *Fungorum* ordine; inter quas *Rhizomorpha subterranea* P. in fodinis metallicis aliisque ad insignem saepe altitudinem descendens et absque solis luce laete vigens, singulari suae compages vi, in densissimis istis tenebris ipsa phosphoreum lumen emittit.

Heinrich l. c., p. 64—70; Nova Acta Acad. Naturae Curiosorum XI, 2, p. 605—712; Dc. *Phys.*, p. 885—887.

De *phosphorescentia* etiam in aliis plantis plantarumque partibus, cf. Schultz, l. c. II, p. 193—201 scriptoresque ibi laudati.

§ 205. Cum vero aliae vegetabilium partes alio saepe stimulo indigeant, facile intelligimus cur lumen nonnullis etiam organis noceat. Ita radices, quae natura sua lumine orbatae sunt, hoc stimulo vulgo male

afficiuntur, illumque effugiunt; quod ad moderandam radicis directionem (§ 16 et 21) aliquam quoque vim habere videtur. Folia contra atque omnes universe partes *virides* lucem versus undique extenduntur illudque ita ut, arte inversa, brevi tamen situm mutent ac superiorem rursus superficiem solis radiis offerant.

BONNET l. c.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 40—42.

§ 206. Multa, quae de caloris in plantas efficacia dicta sunt, itidem de lumine valent. Caloris enim et luminis arcta est convenientia; utriusque vis creberrime iuncta. Quemadmodum calor, modico interdum frigore exceptus, felicius agit (§ 196), ita lux, obscuritate quadam nonnunquam interposita, magis vegetationi prodest. Hinc utilissima diei noctisque alternis vicibus commutatio. Hinc, uti MEDICI, FONTANESII atque USLARI observationibus evictum est, plantae matutino tempore ad stimulos allatos magis reagunt, quam medio die et longe magis quam vespere.

W., § 279.

§ 207. Prima lucis in plantas actio est *stimulandi*, quod interdum etiam *motu* palam fit. Ita, teste CLUDIO (apud SPR., p. 329) *Heliotropium europaeam*, per *tres* menses solis luce destitutum, quo tempore primum sol illud collustrabat, prorsus *intremuit*, uti CLUDIUS per duos annos et multi cum eo viderunt. Generatim autem omnes plantae functiones, absorptio, exhalatio, omnisque nutritio hoc ce stimulo ad maiorem actionem impelluntur. Vegetabilia contra in tenebris crescentia saepenumero formas abnormes acquirunt, *elongantur* imprimis, tota fere cessante partium explicatione.

B. C. MEESE, Experimenta physica de actione lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia, Franequerae 1775;

§ 189. Ex breviori longioriqué vitae periodo integrae plantae propria, huius *duratio* definitur. Hoc respectu vocantur plantae *annuae* (⊙), quae eodem anno nascuntur et obeunt; *biennes* (♂), quae primo anno partes foliaceas, altero vero anno flores fructusque ferunt ac moriuntur; *perennes* (♃) denique, quae per plures annos ex eadem radice denuo excrescunt. Ab hisce *arbores* et *frutices* (♄), caule perenni *lignoso* distinguuntur.

Link El., p. 415—416.

Dc., *Théorie élém. de la botanique*, p. 461, alia proposuit signa, quae vero etiamnunc minus usitata sunt. Idem vero (l. c., p. 355) minium egisse videtur, *arbores*, *arbuscula*, *frutices* et *suffrutices*, totidem distinctis signis indigitando.

§ 190. Universe autem in plantis vitae terminus diversissimus est. Nonnulli *Fungi* per paucos dies, imo per horas quasdam, durant; plantae annuae per 3, 4 ad 8 menses, biennes per 16—24 menses ad summum vivunt. Plantae perennes per plures annos et, quia quotannis ex parte renovantur, in tempus interminatum durant. Idem fere valet de arboribus, quae multa saepe saecula vigent. In insula Teneriffa a° 1828 adhuc vivebat *Dracaena Draco*, quae arbor a° 1496 iam vetustissima habebatur. In Europa *Quercus Robur* et *Tilia europaea* per mille et quod excurrit annos vivae visae sunt; lentissime autem crescens *Taxus baccata* plura etiam durando saecula vincit. In Africa *Adansonia digitata*, in America *Cupressus disticha* truncos adeo longaevos offerunt, ut fere aeque vetusti, ac ipsa nostra tellus, habeantur.

W., § 310; *Annales des sc. nat.* XIV, p. 140; Dc., *Bibl. universelle*, Mai 1831; Dc. *Phys.*, p. 974—1007; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 314 et VII, *wet. ber.*, p.

38—44 et p. 156—157; — *Alg. Kunst- en Letterbode*, 8 *Febr.* 1833, p. 107—109.

§ 191. Haec quae de *duratione* dicta sunt, modo vitam *agentem* (§ 188) spectant, cuius mirabilis ista diuturnitas intelligi potest ex semper procedente partium renovatione in corpore *composito* (§ 13). Vita *latens* autem, absque ulla partium renovatione, dummodo nullis stimulis excitetur, per longissimum tempus illaesa manet. Sic semina sub aqua per 20 saltem annos, sub terra, atmosphaera non accedente, ultra saeculum viva mansisse, observationibus constat. — Hinc palude exsiccata aut scrobe alte effosso saepenumero plantae nascuntur in locis, in quibus eas hactenus nemo conspexerat.

FRORIEP, *Notizen* XII, p. 113—116; XXXIII, p. 296; *Bijdr.* VII, *wet. ber.*, p. 154.

Semina *Phaseoli vulgaris* iam per saeculum in TOURNEFORTII herbario servata, tamen germinasse dicuntur. Vid. TURPIN, *Annales des sciences naturelles* XXIV, p. 305.

§ 192. Cum dictis de vi vitali *latente* cohaerent observationes, quibus liquit, plantarum vitam generatim diutius durare, quo tardior nimiisque stimulis minus excitata sit vegetatio et quo minus florum fructuumque formatione exhaustae sint vires. Hinc plantae *annuae* ac *biennes* et reliquarum quaedam duntaxat partes (§ 85), post florum fructuumque generationem vulgo pereunt. Hinc contra, si flores continuo auferamus, arte plantam annuam in perennem aut frutescentem mutare possumus. *Agave americana* in calidioribus telluris regionibus quovis *quarto* vel *quinto* anno floret; nostro vero sub coelo, in hortis culta, post 50—60, imo interdum post 100 demum annos flores gignit et postquam floruerit, moritur.

centis, vel et meatus intercellulares (§ 143), visum fuit. Illi hasce partes in humorum motu utilitatem habere, hi contra eas nullius fere esse usus arbitrantur.

K. *Mém.*, p. 140—143; *Phyton.*, § 352—360; L. C. TREVIRANUS, *Verm. Schriften* IV, p. 6—8 et p. 18—29; LINK El., p. 75 et p. 229; AD. BRONGNIART l. c., p. 425—426.

§ 174. Quidquid sit, dictae partes in diversis vegetabilibus diversae oculis sese offerunt. Vulgo quidem in figuras sexangulares, tamquam maculae retes, congruenter sunt iunctae (K. *Mém.*, fig. 90—92), saepe secundum folii longitudinem elongatae. Figura interdum lineis undulatis circumscripta, uti in folio *Lilii candidi* (K. *Mém.*, fig. 94); pulcherrimae sunt in *Aspidio Filice mare* (K. *Mém.*, fig. 89) aliisque bene multis *Filicibus*, in quibus per multiplices ambages eunt redeuntque atque in hisce saltem difficulter cum cellularum subiacentium parietibus confundi possent.

§ 175. Organis iam descriptis in plantarum superficie saepenumero accedunt *pili*, qui in omnibus vegetabilium partibus externis, a radicibus ad fructum usque observati sunt et natura sua aliquam cum cellulis stomatibusque convenientiam monstrant.

Praeterquam in partibus plantarum externis, pili interdum quoque visi sunt in earundem partibus *internis* v. c., in interno fructu, uti in samara *Aceris Pseudoplatani* caet. (cf. § 119 et 123); in ipsa gemma aut in excavatione, quae gemmas includit (§ 58); pulchre etiam in tubulis aëriferis in petiolis *Nymphaeae*, in quibus primus eos descripsit nostras A. YPEIJ (*Verhandelingen der Holl. Maatsch. v. Wet. te Haarlem* XIV, p. 363—378 cum icone).

LINK El., p. 238—239; DC. *Org.* I, p. 130—131.

§ 176. Horum numerus admodum varius, et in diversis vegetabilibus, et in diversis unius eiusdemque plantae partibus. Partes iuniores universe longe magis sunt pilosae, quam adultiores, tum quia iuniorum partium longe minor quam adultiorum est superficies, tum vero etiam quia partibus iunioribus saepe tomento quodam opus est, quo facile careant reliquae partes, quae in ipso vegetationis sunt flore. Foliis superficies superior raro, inferior contra persaepe est pilosa (§ 65) atque interdum ita ut, v. c. in *Rubo Idaeo*, in *Populo alba* aliisque, vix humectari queat, *Polygonum amphibium* in aquis crescens folia *glabra*, in terra vero natum folia *pilosa* habet. Plantae praeterea in locis apricis ventoque expositis aut in solo macro natae vulgo magis sunt pilosae, quam plantae in umbra vel in solo humido ac fertili oriundae.

B. C. MEESE, de actione lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia. Franequerae 1775, p. 43; L. KOPS, Flora Batava, nº. 75; SPR., p. 199 et 203; DC. *Org.* I, p. 107 et p. 109—110.

§ 177. Partium pilosarum facies externa pluribus artis terminis originem praebuit, deinceps enumerandis. Ipsa porro unuscuiusque pili forma diversissima, simplex aut ramosa, stellata, clavata vel et apice glandulifera (§ 180), minima vulgo in iunioribus radicibus. In quibusdam pili verrucae vel glandulae innixi, uti in *Urtica urente*, *cannabina*, caet., vel in stipite quodam articulati, uti in *Malpighia urente*, fluidum quoddam excernunt, saepe causticum atque ex minimo orificio in apice pili prodiens.

GUETTARD, *Mémoires de l' Academie d. Sc. de Paris* 1745; *idem* in opere: *Observations sur les plantes*, II vol. Paris 1747; SPR., p. 197—199, fig. 24, *b*, 30, 33 et 34; L. C. TREVIRANUS, *Vermischte Schriften* IV, p. 33—

35, tab. II, fig. 4—8; LINK El., p. 235; Dc. *Org.* I, p. 101—117.

§ 178. Ex pilorum autem anatomica consideratione manifesto patet eos oriri ex contextu cellulofo, huius veluti esse productionem ex una pluribusve cellulis constantem, unde disfepimentorum transversorum, quae pilis crebro insunt, originem intelligimus. Hinc etiam pili, aeque ac cellulae, fluido aquoso vulgo repleti observantur ac saepissime, inprimis in plantis sub campana cultis, guttulas fluidi aquosi aut viscosi apice suo excernentes, v. c. *Nicotiana Tabacum*, *Madia viscosa* caet. In paucis modo, in sic dictis pilis *scariosis* pappi (§ 91), comae (§ 123) caet. *exsucci* apparent.

SPR., p. 199—200, fig. 31, *b* et fig. 33, *a*; K. *Mém*, fig. 46, 49 et 86; Dc. *Org.* I, p. 113—115.

§ 179. Pilorum autem utilitas est: 1° ut plantarum superficiem cellulosam augeant et verisimiliter etiam hoc modo fluidi aquosi in *cellulis* contenti exhalationem, vel, mutatis stimulis, forte et absorptionem, in radicibus v. c. (§ 25), adiuvent; 2° ut iuniores partes in gemma inprimis (§ 58) contra aëris intemperiem tegant; 3° ut alias partes, quemadmodum v. c. fructus per calycis pilos in multis *Labiatis*, contra insecta aliasve iniurias externas defendant, quod confirmatur multorum pilorum rigiditate atque analogia cum aculeis (§ 81); 4° denique ut vi sua hygrometrica quorundam fructuum disseminationem (§ 19 et 131) faciliorem reddant, v. c. *Epilobium*, *Asclepias*, *Stapelia*, *Carduus* caet.

SPR., p. 199—204; Dc. *Org.* I, p. 110, p. 114—115 et 117.

De *pilis* plura quoque habet LINK El., p. 234—239.

§ 180. *Glandulae* (*klieren*) sunt partes variae formae at saepius subrotundae, sessiles, aut rarius sti-

pitatae, denſo contextu celluloſo conſtantes et fluidum quoddam peculiare a reliquis plantae ſuccis diverſum, oleoſum, aromaticum, melleum caet. elaborantes. Deprehenduntur glandulae in caule ramisve (v. c. *Hypericum balearicum*, *Myoporum parvifolium*, R. BR.), in integro folii limbo (v. c. *Ribes nigrum*), in huius margine (v. c. *Salices* multae), in petiolo (v. c. *Prunus avium*, *Acacia lophantha*, W., plures *Paſſiflorae*, *Caſſiae* caet.), in calyce (v. c. *Roſa centifolia*, *villoſa* caet.), in corolla (v. c. *Myoporum parvifolium*, R. BR., *Solanum Dulcamara*), in receptaculo, v. c. glandulae nectariferae in *Braſſica* caet. (§ 109), rarius in filamentis antherisque (v. c. *Dictamnus Fraxinella*), denique in pistillo ac fructu v. c. *Diosma crenata* et *Robinia viscoſa*); univerſe autem modo in iis plantis, quibus *perfectus* est *contextus celluloſus* (§ 135).

SPR., p. 208—210, fig. 35.

§ 181. Loco quo inveniuntur et origine ſua e contextu celluloſo *pilis* quodammodo ſimiles ſunt, quod etiam confirmatur leni tranſitu glandularum ſtipitatarum in pilos capitatos, v. c. in corolla *Antirrhini maioris* (K. *Phyton.*, § 374—379, fig. 58), in multis *Roſae* ſpeciebus, caet. Ab altera parte conveniunt cum *receptaculis* ſucci *proprii* (§ 144), uti in foliis *Citri Aurantii*, multarum *Labiatarum* caet. Earum utilitas videtur esſe, ut *ſuccos* quosdam *proprios* ſecernant, qui aut cum reliquis plantae ſuccis commixti hos magis elaboratos et ſingulari quadam efficacitate praeditos efficiant, aut foras excernantur, tamquam fluida viscoſa, reſinoſa, oleoſa, mellea caet. in permultis vegetabilibus diverſorum *odorum* ac virium medicinalium cauſae.

De *verrucis*, *papillis* aliisque in epidermide minoris momenti partibus cf. LINK El., p. 229—234.

PARS IV.

PHYSIOLOGIA.

CAPUT I.

Vita.

§ 182. Vegetabilia legibus Physicis Chemicisque, uti omnia corpora in rerum natura, subiecta sunt, sed hae leges, in sua in plantas actione, peculiari ratione mutantur, quod in corporibus mortuis aut anorganicis (§ 2—3) numquam ita observatur. Organicis itaque corporibus altius quid inest, quod generaliores Naturae leges mutare vel et interdum penitus cohibere valeat. Hinc animalium aeque ac vegetabilium agnoscimus *vitam* et communem phaenomenorum, ex legibus Physicis Chemicisque haudquaquam explicandorum, causam *vim vitalem* appellare solemus.

§ 183. Omnes reliquae Naturae vires semper eo tendunt, ut aliquam in plantas vim exerceant et revera hanc vim exercent, quando hoc non pugnat cum

ipsa *vi vitali*, quae in planta *viva* magis fere, quam ulla alia vis, pollere observatur. Haec enim *plantarum compositionem chemicam et physicam dirigit, omnium partium formam fingit, putredinem arcet, fluidorum motum aliasque vivae plantae functiones omnes gubernat.*

„*L'essence de la vie parait résider dans cette possibi-*
„*lité d'action dont le tissu est animé,*" Dc. *Phys.*, p. 23.

§ 184. Magnam universe esse convenientiam inter vegetabilium atque animalium vim vitalem comprobatur pluribus experimentis *venenorum* ope in plantas institutis. Etenim, teste MARCETO, venena metallica, uti *Arsenicum*, *Hydrargyrum*, *Cuprum* caet. similem, licet non plane eundem, effectum habent in vegetabilia atque in animalia, et absorptione ex una plantae parte in aliam vehuntur. Sic adulta arbor *Sambuci nigrae* brevi interiit, vulnerato cortice atque in eum instillatis 15—20 granis *oxydi Arsenici* cum pauxillo aquae. Secundum eiusdem observationes venena ex ipso regno vegetabili *narcotica*, uti *Opium*, *Nux vomica*, *acidum hydrocyanicum*, quin et gaza, uti *gaz hydrogenium* et *azoton* in multis plantis vitam exstinxerunt. Similia experimenta deinceps instituere MACAIRE-PRINSEP, SCHÜBLER et ZELLER, GOEPPERT aliique, et in patria nostra vir Clar. CL. MULDER.

SPR., p. 369—374; F. MARCET, *Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève* 1824; FRORIEP, *Notizen*, XII, p. 84—89; MACAIRE-PRINSEP, *Annales de Chimie et de Physique*, *Sept.* 1828, p. 85 sqq.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 81—86; SCHÜBLER et ZELLER in FRORIEP's *Notizen* XVIII, p. 115—118; H. R. GOEPPERT, de acidi hydrocyanici vi in plantas, Wratislaviae 1827; FRORIEP, *Notizen* XX, p. 116—120 et TURNER et CHRISTISON, ibid., p. 177—183. Plures hac

de re scriptores enumeratos vid. in *Bulletin des sciences naturelles et de Géologie*, *Juin* 1829, p. 372—382. Cf. inprimis etiam Dc. *Phys.*, p. 1324—1373.

Cl. MULDER, *Bijdr.* II, p. 38—68; III, p. 112—138.

§ 185. Ex his aliisque experimentis observationibusque concludimus vires vitales vegetabilium atque animalium inter se non magis differre, quam hoc pro diversitate materiei, cui inhaereant, necessario fieri debet. Vera autem *sensibilitas* unis animalibus propria est, cum nimis hypothetice OKEN (§ 159), paucique alii, et nuper etiam DUTROCHET, *nerveas* in plantis adesse partes statuerint.

H. DUTROCHET, *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité*, *Paris* 1824, p. 13—16.

§ 186. Omnes partes *vivae* sunt *incitabiles* et respondent sive, ut barbare dicam, reagunt ad stimulos allatos; sed aliae maiori, aliae minori gradu. Haec *organica incitabilitas* (*vatbaarheid*), quam nonnulli *irritabilitatem* vocant, si *motu* patefit, *contractilitas* dicenda est; si *nutritionem* regit, ita ut v. c. aliae materiae per telas aut membranas immutatae transeant, aliae vero, eiusdem licet tenuitatis, aut non, aut nonnisi pro parte, veluti *selectu* quodam, permeënt, quatenus ista phaenomena ex *contractilitate* explicanda non sint, *transsudatio organica* sive *dynamica* dici potest. Hac v. c. plantarum superficies e solo vel ex aëre atmosphaerico alias partes assumit, aliis vero introitum negat; alias retinet, alias contra foras expellit.

LINK El., p. 35—37.

§ 187. Eximia eaque ut ita dicam, characteristica *vitae* nota consistit in *consuetudine*, qua et animal et vegetabile rerum ambientium actioni sensim assuescant. In plantis pulchro inter alia huiusce proprieta-

tis vis vitalis exemplo est *Mimosa pudica* (*Kruidje-roer-my-niet*), quae, uti notum est, leviori etiam impulsu petiolos deflectit ac foliola complicat, quae vero, vento exposita, primo quidem huius impetu folia contrahit, mox vero, stimulo assuefacta, ea rursum explicat. FONTANESIUS (DESFONTAINES) *Mimosam* in curru secum duxit illamque hoc praeternaturali motu primo contractam, mox *consuetudine* laete expansam vidit.

LINK, *Grundlehren der Anat. und Phys. der Pflanzen*, p. 258; G. BAKKER, de natura hominis, Gron. 1827, § 69.

§ 188. Vis vitalis non inmerito dividitur in *agentem* ac *latentem*. *Agens* dicitur vita, quaemadmodum in planta crescente, solita ratione, ex variis eius functionibus palam fit. *Latens* contra, quando vis vitalis exstat quidem, sed effectibus suis, si eius *antisepticam* virtutem (§ 183) excipiamus, oculis non perspicue apparet, antequam stimuli externi aliaeque conditiones necessariae plantam eiusve partem ad agendum impulerint. Exemplo sint semina, bulbi aliaeque radicum partes, quae hac vis vitalis proprietate diutissime saepe conservari possunt; porro arborum gemmae hyeme sopitae atque inter plantas simplicissimas species complures, in quibus vis vitalis ipsi materiae tam arcte inhaerere videtur, ut per longissimum temporis intervallum absque ulla laesione penitus exarescere possint, allato vero humore mox reviviscant, uti *Lichenes*.

Annales des sciences naturales IX, p. 338—340; DC. *Phys.*, p. 1023—1032; H. C. VAN HALL, *eenige Waarnemingen over de duurzaamheid van het leven bij sommige Planten*, *Bijdr.* VII, *bl.* 130—142.

In regno animali v. c. in *Tardigrado rotifero* sive *Furcularia rediviva* (*het Raderdiertje*), simile quid observatur.

§ 189. Ex breviori longioriqué vitae periodo integrae plantae propria, huius *duratio* definitur. Hoc respectu vocantur plantae *annuae* (⊙), quae eodem anno nascuntur et obeunt; *biennes* (♂), quae primo anno partes foliaceas, altero vero anno flores fructusque ferunt ac moriuntur; *perennes* (♃) denique, quae per plures annos ex eadem radice denuo excrescunt. Ab hisce *arbores* et *frutices* (♄) caule perenni *ligneso* distinguuntur.

Link El., p. 415—416.

Dc., *Théorie élém. de la botanique*, p. 461, alia proposuit signa, quae vero etiamnunc minus usitata sunt. Idem vero (l. c., p. 355) nimium egisse videtur, *arbores*, *arbuscula*, *frutices* et *suffrutices*, totidem distinctis signis indigitando.

§ 190. Universe autem in plantis vitae terminus diversissimus est. Nonnulli *Fungi* per paucos dies, imo per horas quasdam, durant; plantae annuae per 3, 4 ad 8 menses, biennes per 16—24 menses ad summum vivunt. Plantae perennes per plures annos et, quia quotannis ex parte renovantur, in tempus interminatum durant. Idem fere valet de arboribus, quae multa saepe saecula vigent. In insula Teneriffa a° 1828 adhuc vivebat *Dracaena Draco*, quae arbor a° 1496 iam vetustissima habebatur. In Europa *Quercus Robur* et *Tilia europaea* per mille et quod excurrit annos vivae visae sunt; lentissime autem crescens *Taxus baccata* plura etiam durando saecula vincit. In Africa *Adansonia digitata*, in America *Cupressus disticha* truncos adeo longaevos offerunt, ut fere aeque vetusti, ac ipsa nostra tellus, habeantur.

W., § 310; *Annales des sc. nat.* XIV, p. 140; Dc., *Bibl. universelle*, Mai 1831; Dc. *Phys.*, p. 974—1007; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 314 et VII, *wet. ber.*, p.

38—44 et p. 156—157; — *Alg. Kunst- en Letterbode*, 8 *Febr.* 1833, p. 107—109.

§ 191. Haec quae de *duratione* dicta sunt, modo vitam *agentem* (§ 188) spectant, cuius mirabilis ista diuturnitas intelligi potest ex semper procedente partium renovatione in corpore *composito* (§ 13). Vita *latens* autem, absque ulla partium renovatione, dummodo nullis stimulis excitetur, per longissimum tempus illaesa manet. Sic semina sub aqua per 20 saltem annos, sub terra, atmosphaera non accedente, ultra saeculum viva mansisse, observationibus constat. — Hinc palude exsiccata aut scrobe alte effosso saepenumero plantae nascuntur in locis, in quibus eas hactenus nemo conspexerat.

FRORIEP, *Notizen* XII, p. 113—116; XXXIII, p. 296; *Bijdr.* VII, *wet. ber.*, p. 154.

Semina *Phaseoli vulgaris* iam per saeculum in TOURNEFORTII herbario servata, tamen germinasse dicuntur. Vid. TURPIN, *Annales des sciences naturelles* XXIV, p. 305.

§ 192. Cum dictis de vi vitali *latente* cohaerent observationes, quibus liquit, plantarum vitam generatim diutius durare, quo tardior nimiisque stimulis minus excitata sit vegetatio et quo minus florum fructuumque formatione exhaustae sint vires. Hinc plantae *annuae* ac *biennes* et reliquarum quaedam duntaxat partes (§ 85), post florum fructuumque generationem vulgo pereunt. Hinc contra, si flores continuo auferamus, arte plantam annuam in perennem aut frutescentem mutare possumus. *Agave americana* in calidioribus telluris regionibus quovis *quarto* vel *quinto* anno floret; nostro vero sub coelo, in hortis culta, post 50—60, imo interdum post 100 demum annos flores gignit et postquam floruerit, moritur.

Dc. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno exstingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe tenerioires. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTINGE, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus expli„cantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramo„rum radicis sese vertit nisus formativus, quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecillionem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo, hosque ita ad absorptionem, circulationem atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce S. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

§ 196. Notandum tamen calorem vegetationi eximie favere, si iusto tempore modico frigore excipiatur; minus vero, si continuo eodem fere gradu perstet. Hinc inter calidiores regiones eae praesertim incredibili eminent naturae ubertate, in quibus aut altorum montium praesentia aut maris vicinitate, post parvum saepe temporis intervallum, modicum frigus (accedente quoque aliqua humiditate) calorem siccum excipiat, uti *Java*, *Madagascar*, *Brasilia*, *India occidentalis* caet., dum calidissimae in Africa media regiones longe minus fertiles sunt.

SPR., p. 342—345; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 170—179.

§ 197. Huius autem observationis explicatio haud difficilis est. Omnes nimirum vires *dynamicae* alternis vicibus excitatae et quiescentes optime vigent; eum aliter stimuli cuiusdam actioni nimis assuescant. Ex eadem vitae *consuetudine* (§ 187) intelligimus etiam, cur frigus vehemens vegetabilia hyeme minus laedat, quam primo vere; cur gelu hyemale eo gravior sit detrimento, quo citius calidiori autumno succedat; cur denique gelu nocturnum media aestate omnium maxime noceat. Non tamen omittenda est maiori minorve uniusculusque partis siccitas, qua natura v. c. adeoque sicca semina, lignum hyeme succis minus scatens quam vere caet., acerbo frigori melius resistant. Primaria mortis plantae per frigus causa quidem quaerenda est in vis vitalis destructione; secundaria vero in multis vegetabilibus accedit causa magis physica, fluidorum scilicet congelatio vel, uti quibusdam visum fuit, eorumdem coagulatio.

SCHULTZ, l. c. II, p. 177—179; DC. *Physl*, p. 1103—1110 et p. 1116—1123.

§ 198. Diuturno frigore omnes plantae partes mi-

nus extenduntur, ita ut arbores v. c. non adeo in altum efferantur; calore vero omnia organa longe latequé expanduntur. Hinc arbor, quae ad pedem montis modice est elata, in huius apice saepe vix fruticis altitudinem adaequat; hinc laeta illa et gigantea in regionibus tropicis vegetatio, humilis contra et contracta in frigidissimis alpium locis.

§ 199. Est vero universo gradus caloris, quem singula requirunt vegetabilia pro horum dissimilitudine magnopere diversus. In ipsa nive, quam sanguineo colore tingit, crescit *Protococcus nivalis*, AGARDH; *Musci* maximeque *Lichenes* hyberno tempore laetius vigent et ad summa montium cacumina, aeterna nive obtecta, quoque obveniunt; *Betula alba* in Europa boreali frigus + 320 REAUM. (— 40° FAHR.) perferre dicitur. Sunt aliae, quae in calidissimis telluris regionibus, ad montis ignivomi craterem, quin et in ipsa aqua fontium calidorum vivunt, quemadmodum v. c. *Muscus* crescens in monte *Etna* in vaporibus temperaturae 40° REAUM. (122° FAHR.) a SCHOUWIO observatus fuit; quemadmodum etiam FORSTER *Vitilcem agnum castum* vidit in insula *Tanna* ad pedem montis ignivomi, ubi solum temperaturam 80° REAUM. (212° FAHR.) habebat.

SPR, p. 346—347; R. BROWN, *vermischte Botanische Schriften* I, p. 343 et p. 571 sqq. (de *Protococco*); *Annales des sc. nat.* XVII, p. 212—221, tab. 6, C.; C. G. C. REINWARDT, *Verh. van het Bataviaasch Genootschap* IX, p. 34; I. FR. SCHOUW, *Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, aus dem Dänischen*, *Berlin* 1823, p. 367—371; DC. *Phys.*, p. 876—877; SCHULTZ l. c. I, p. 548, scriptoresque ibi citati, II, p 170—176. — *Protococcus viridis* AG. nivem viridi colore tingit, teste UNGER *Bot. Zeitung* 1832, nº 9.

§ 200. Observationibus porro constat *propriam* esse plantarum *temperaturam*, hanc scilicet saepe-

numero multum differre ab illa aëris atmosphaerici aliarumque rerum quae plantam circumdant. Arbores calido sub coelo in intimo trunco minus calidas, frigido autem sub coelo minus frigidas esse quam atmosphaera, experimentis cum thermometro institutis planissime demonstratum est. Sapientissimum hic rursus miramur Omnipotentis consilium, quo plantae summo calori atque acerbo frigori, nisi vitae in ipsis vim nimium superent, aeque resistant.

SPR., p. 348—352; SCHULTZ, l. c. II, p. 180—184.

§ 201. Huius autem phaenomeni causam *duplicem* esse, alteram *dynamicam*, *physicam* alteram statuimus. Nam *primo* vis vitalis omni frigoris calorisque extremo plus minusve resistere videtur, quod iam suspicamur ex eo, quod plantae vegetae et mediae aetatis frigus caloremque melius perferunt, quam vel iuniores, vel effoetae aut seniles; quod porro luculentius patet ex observatione plantae *herbaceae* (*Galanthi nivalis*) absque ullo, ut videbatur, damno *florentis*, gravi licet glaciei strato inclusae; quod optime denique illustratur exemplo plantarum, quibus in una alterave parte, tali praesertim in qua vitae vis maxime est incitata, uti in florum genitalibus, calor ab illo aliarum eiusdem plantae partium diversissimus exoriatur. Sic vir doct. BORY DE SAINT VINCENT sub atmosphaerae temperatura 80° FAHR. (21° REAUM.) in receptaculo floris *Caladii esculenti* deprehendit calorem 127° F. (42° R.), ita ut cera receptaculo imposita etiam liquefieret. HUBERT in *Aro cordifolio* sub solis ortu calorem increscere vidit a 74° F. ad 134° F.; alii in aliis *Aris*, minori licet gradu idem observavere, quod a nonnullis pro parte tribuitur magnae oxygenii absorptioni, quae in hisce floribus locum habet.

W., § 282; SPR., p. 348—364; *Annales générales des*

sciences Physiques I, p. 144 sqq.; SCHULTZ, l. c. II, p. 184—192; Dc. *Phys.*, p. 551—554 et p. 877; *Tijdschrift ter bev. der Nijverheid*, *Haarlem* 1832, I, p. 251—260.

Semina germinantia calorem augere probavit H. R. GOEPPERT, *über Wärme-entwickelung in der lebenden Pflanze*, *Wien* 1832, cf. *Linnaea* VII, *Litt.*, p. 121—122.

§ 202. *Altera* eaque maioris momenti, uti recentioribus inprimis experimentis compertum est, dicti phaenomeni *causa* quaerenda est in *physica* plantarum, atque inprimis *arborum*, compage et succorum motus peculiari directione. Etenim ardente aestivo calore succi pro parte in fluida gazformia mutantur, quorum formatione atque exhalatione planta revera refrigeratur, quae praeterea, radicum ope, ex humido solo continuo frigidiorem laticem haurit. Gelida hyeme contra arbores radicibus suis in terrae gremio novum semper caloris fontem inveniunt, maxime si nix alte supra terram iacet. Hi iam succi calidiores adscendunt et humorum circulatione continuo renovantur; calorem autem horizontali directione difficile transmittunt, cum cortice quoque et gemmis, optime hunc in finem tectis, calor internus cohibeatur. Postremo multarum arborum, uti *Pinuum* aliarumque *Coniferarum*, quibus hyeme folia non decidunt, succi sunt resinosi, qui calorem difficillime conducunt.

Dc. *Phys.*, p. 878—884; H. R. GOEPPERT, *über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen*, *deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe*, *Breslau* 1830; cf. *Linnaea* VI, *Litt.*, p. 33—35; *Annales de Chimie et de Physique* XL, p. 91; *Bijdr.* V, *wet. ber.*, p. 184—185.

§ 203. Post calorem *lumen* inprimis considerandum est, cuius quanta vis sit in vegetabilia, iam *a priori* patet ex notissimo phaenomeno, quod omnium fere plantarum partes, una tantum radice excepta, versus *lumen* diriguntur, illudque quam maxima sui superficie absorbere conantur, ita ut ipsi quoque

grandiores arborum trunci versus austrum inclinati, aut in densissimis sylvis sese certatim quasi in altum efferentes observentur. Multi caules herbacei, nominatim *Lupini lutei*, *Helianthi annui*, *Resedae Luteolae*, *Sonchi arvensis* aliarumque plantarum, per integrum fere diem versus solis radios nutant, ita ut ex horum situ tempus diei aliquatenus indicari possit.

De gorter, *Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap te Rotterdam* I, p. 478; bonnet, *sur l'usage des feuilles*, 4°, p. 77—94; tessier, *Mémoires de l'Acad. d. Sciences de Paris* 1783, p. 133 sqq.; W. § 279; humboldt, *Aphorismen aus der Chemischen Physiologie der Pflanzen*, p. 91; heinrich, in hermbstädt, *Archiv der Agricultur-Chemie* IV, p. 27—39; link El., p. 420; Dc. *Phys.*, p. 1083—1084.

§ 204. Idem porro coniicimus ex parvo numero plantarum, quibus lumine aut non, aut vix ad vegetationem opus est. Huc pertinent nonnullae plantae Cryptogamicae, ex *Fungorum* ordine; inter quas *Rhizomorpha subterranea* P. in fodinis metallicis aliisque ad insignem saepe altitudinem descendens et absque solis luce laete vigens, singulari suae compages vi, in densissimis istis tenebris ipsa phosphoreum lumen emittit.

Heinrich l. c., p. 64—70; Nova Acta Acad. Naturae Curiosorum XI, 2, p. 605—712; Dc. *Phys.*, p. 885—887.

De *phosphorescentia* etiam in aliis plantis plantarumque partibus, cf. schultz, l. c. II, p. 193—201 scriptoresque ibi laudati.

§ 205. Cum vero aliae vegetabilium partes alio saepe stimulo indigeant, facile intelligimus cur lumen nonnullis etiam organis noceat. Ita radices, quae natura sua lumine orbatae sunt, hoc stimulo vulgo male

afficiuntur, illumque effugiunt; quod ad moderandam radicis directionem (§ 16 et 21) aliquam quoque vim habere videtur. Folia contra atque omnes universe partes *virides* lucem versus undique extenduntur illudque ita ut, arte inversa, brevi tamen situm mutent ac superiorem rursus superficiem solis radiis offerant.

BONNET l. c.; FRORIEP, *Notizen* XIV, p. 40—42.

§ 206. Multa, quae de caloris in plantas efficacia dicta sunt, itidem de lumine valent. Caloris enim et luminis arcta est convenientia; utriusque vis creberrime iuncta. Quemadmodum calor, modico interdum frigore exceptus, felicius agit (§ 196), ita lux, obscuritate quadam nonnunquam interposita, magis vegetationi prodest. Hinc utilissima diei noctisque alternis vicibus commutatio. Hinc, uti MEDICI, FONTANESII atque USLARI observationibus evictum est, plantae matutino tempore ad stimulos allatos magis reagunt, quam medio die et longe magis quam vespere.

W., § 279.

§ 207. Prima lucis in plantas actio est *stimulandi*, quod interdum etiam *motu* palam fit. Ita, teste CLUDIO (apud SPR., p. 329) *Heliotropium europaeum*, per *tres* menses solis luce destitutum, quo tempore primum sol illud collustrabat, prorsus *intremuit*, uti CLUDIUS per duos annos et multi cum eo viderunt. Generatim autem omnes plantae functiones, absorptio, exhalatio, omnisque nutritio hoc stimulo ad maiorem actionem impelluntur. Vegetabilia contra in tenebris crescentia saepenumero formas abnormes acquirunt, *elongantur* inprimis, tota fere cessante partium explicatione.

B. C. MEESE, Experimenta physica de actione lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia, Franequerae 1775;

§ 189. Ex breviori longioriqué vitae periodo integrae plantae propria, huius *duratio* definitur. Hoc respectu vocantur plantae *annuae* (⊙), quae eodem anno nascuntur et obeunt; *biennes* (♂), quae primo anno partes foliaceas, altero vero anno flores fructusque ferunt ac moriuntur; *perennes* (♃) denique, quae per plures annos ex eadem radice denuo excrescunt. Ab hisce *arbores* et *frutices* (♄), caule perenni *ligneso* distinguuntur.

Link El., p. 415—416.

Dc., *Théorie élém. de la botanique*, p. 461, alia proposuit signa, quae vero etiamnunc minus usitata sunt. Idem vero (l. c., p. 355) nimium egisse videtur, *arbores*, *arbuscula*, *frutices* et *suffrutices*, totidem distinctis signis indigitando.

§ 190. Universe autem in plantis vitae terminus diversissimus est. Nonnulli *Fungi* per paucos dies, imo per horas quasdam, durant; plantae annuae per 3, 4 ad 8 menses, biennes per 16—24 menses ad summum vivunt. Plantae perennes per plures annos et, quia quotannis ex parte renovantur, in tempus interminatum durant. Idem fere valet de arboribus, quae multa saepe saecula vigent. In insula Teneriffa a° 1828 adhuc vivebat *Dracaena Draco*, quae arbor a° 1496 iam vetustissima habebatur. In Europa *Quercus Robur* et *Tilia europaea* per mille et quod excurrit annos vivae visae sunt; lentissime autem crescens *Taxus baccata* plura etiam durando saecula vincit. In Africa *Adansonia digitata*, in America *Cupressus disticha* truncos adeo longaevos offerunt, ut fere aeque vetusti, ac ipsa nostra tellus, habeantur.

W., § 310; *Annales des sc. nat.* XIV, p. 140; Dc., *Bibl. universelle*, Mai 1831; Dc. *Phys.*, p. 974—1007; *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 314 et VII, *wet. ber.*, p.

38—44 et p. 156—157; — *Alg. Kunst- en Letterbode*, 8 *Febr.* 1833, p. 107—109.

§ 191. Haec quae de *duratione* dicta sunt, modo vitam *agentem* (§ 188) spectant, cuius mirabilis ista diuturnitas intelligi potest ex semper procedente partium renovatione, in corpore *composito* (§ 13). Vita *latens* autem, absque ulla partium renovatione, dummodo nullis stimulis excitetur, per longissimum tempus illaesa manet. Sic semina sub aqua per 20 saltem annos, sub terra, atmosphaera non accedente, ultra saeculum viva mansisse, observationibus constat. — Hinc palude exsiccata aut scrobe alte effosso saepenumero plantae nascuntur in locis, in quibus eas hactenus nemo conspexerat.

Froriep, *Notizen* XII, p. 113—116; XXXIII, p. 296; *Bijdr.* VII, *wet. ber.*, p. 154.

Semina *Phaseoli vulgaris* iam per saeculum in Tournefortii herbario servata, tamen germinasse dicuntur. Vid. Turpin, *Annales des sciences naturelles* XXIV, p. 305.

§ 192. Cum dictis de vi vitali *latente* cohaerent observationes, quibus liquit, plantarum vitam generatim diutius durare, quo tardior nimiisque stimulis minus excitata sit vegetatio et quo minus florum fructuumque formatione exhaustae sint vires. Hinc plantae *annuae* ac *biennes* et reliquarum quaedam duntaxat partes (§ 85), post florum fructuumque generationem vulgo pereunt. Hinc contra, si flores continuo auferamus, arte plantam annuam in perennem aut frutescentem mutare possumus. *Agave americana* in calidioribus telluris regionibus quovis *quarto* vel *quinto* anno floret; nostro vero sub coelo, in hortis culta, post 50—60, imo interdum post 100 demum annos flores gignit et postquam floruerit, moritur.

De. *Phys.*, p. 971—973.

In horto nostro *Agaves americanae* specimen, rarissimo sane exemplo, a° 1831, non unum, uti vulgo, sed *tres* protulit scapos, solitis longe minores tardiusque crescentes, ita ut plantae vita non eodem anno exstingueretur, sed ex foliorum axillis, insequente anno, iterum duo prioribus a latere emitterentur scapi, illis longe tenerioreis. Tandem a° 1833 planta periit. — Similem et magis etiam singularem casum, in eodem nostro horto a° 1674 observatum, nobis declaravit ABRAHAMUS MUNTING, Prof. Groninganus, in suo *Aloidario* sive Aloës mucronato folio Americanae maioris, aliarumque eiusdem speciei Historia, Amstelodami 1698, p. 3—8 cum icone.

§ 193. Maxime necessaria denique vis vitalis est proprietas, qua certam quamdam *formam* omnibus plantae partibus conciliat, qua ex rudi et indigesta materie nutriente cellulas vasaque et ex his omnia organa fingit externa, natura sua semper eadem et non nisi cultura aliisque rebus praeternaturalibus a nativa forma aberrantia. Proprio vocabulo hic dicitur *nisus formativus*, qui agendi vi et sua magis speciali directione in haec illave plantae organa differt pro varia aetate plantae annique tempestate. Ex eius a recto tramite recessu variae *monstrorum* species oriuntur.

LINK El., p. 403—405.

„Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud „relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus expli„cantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramo„rum radicis sese vertit nisus formativus, quod autumno „fieri solet, decidunt folia." LINK El., p. 417.

CAPUT II.

Stimuli Vegetabilium.

§ 194. Ut plantae omnibus suis functionibus rite fungantur, *stimuli* adsint oportet, quorum ope vis vitalis continuo ad agendum cieatur. Stimuli *modici* partibusque, quas feriunt, apti vitam salvam et vegetam servant; stimuli *nimis debiles* plantam demum ad reagendum minus idoneam adeoque imbecillionem reddunt; stimuli *nimii* vitam pessum dant. Hac ratione venena nonnulla stimulo, plantae vires nimium superante, hanc occidunt (§ 184). Stercoratio nimia vegetationem accelerat quidem, at breviorem efficit.

§ 195. *Calorem* ad plantarum stimulos maxime generales pertinere, vix est, quod moneam. Vere novo, calor omnibus vegetabilibus novam veluti vitam largitur omniumque eorum functionum actionem excitat. Calor autem non modo agit tamquam stimulus, verum etiam vegetationi prodest terrae humorem, quo planta nutriatur atque ipsius plantae succos diluendo, hosque ita ad absorptionem, circulationem atque exhalationem aptiores reddendo. Maximus plantarum numerus absque certo quodam caloris gradu suam vitam vivere nequeunt, quo factum est, ut paucae tantum species in frigidis, permultae contra in calidis telluris regionibus deprehendantur.

I. VITRINGA COULON, (duce S. I. BRUGMANS,) Dissertatio de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, Lugd. Bat. 1789, p. 23; Dc. *Phys.*, p. 1099.

CAPUT III.

Motus plantarum ex reactione ad stimulos potissimum explicandi.

§ 216. Multae plantae motus quosdam ostendunt attentione nostra dignissimos, eosque maxime intelligendos tamquam effectus *contractilitatis* sive effectus istius omnibus corporibus organicis propriae incitabilitatis, quae in reactione ad stimulos allatos *motu* quodam declaratur (§ 186). Haec iam contractilitas duplici praeprimis ratione in vegetabili regno palam fit, vel motu externo, quibusdam magis in specie *irritabilitate* dicta, vel motu interno, in vasorum contractionibus maxime conspicuo, quam nonnulli *contractilitatem* proprie sic dictam nuncupant. Utraque vero non magis differt, quam hoc pro organorum, in quae vim suam exercet, differentia, necessario fieri debet (§ 185); utriusque autem vera natura prorsus eadem videtur.

Link El., p. 420 sqq.

§ 217. Motus *externi* ex contractilitate, in ideo sic dictis plantis *irritabilibus* post allatum *mechanicum* stimulum (§ 214), deprehenduntur in foliis, floribus florumque partibus, maxime in genitalibus, etiam in fructu, at diversa in diversis organis ratione.

In foliis, quae hoc phaenomonen luculentissime monstrant, basi petiolorum, vel basi petiolorum partialium aut foliolorum in folio *composito* (§ 63), tumor aliquis (§ 64) sive articulatio conspicitur, quae praeci-

pua motuum sedes esse videtur, quod praesertim in *Mimosa pudica* (§ 187) recentissimis hisce temporibus demonstratum est. Praeterquam in hac, etiam in quibusdam aliis *Mimosae* speciebus, in *Aeschynomene sensitiva*, *Averrhoa Carambola*, *Caesalpinia mimosoide*, *Oxalide sensitiva*, *Schranckia hamata*, *Smithia sensitiva* aliisque, similes lentiores celerioresve post attactum contractiones visae sunt. In *Dionaea muscipula* ELLIS, folia haud dubie articulata duplicem suam partem superiorem vel levissimo attactu complicant et sic saepe minora insecta circumcludunt.

IOH. ELLIS, de Dionaea muscipula. *Erlangen* 1771; SCHULTZ l. c. I, p. 269; H. DUTROCHET, *Recherches sur la structure intime des animaux et des végétaux, et sur leur motilité*, *Paris* 1824, p. 41—44 et p. 52—91, fig 18; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 238—244, tab. III, fig. 1—3; SCHOUW, *Pflanzengeographie* p. 342; SCHIEDE in *Linnaea* IV, p. 296; Cl. MULDER, in *Bijdr.* II, p. 48 sqq.; Dc. *Phys.* p. 863—867.

Similis contractilitas a ROTHIO (in USTERI, *Magazin für Botanik*, *St.* 2, p. 27 et *Beiträge zur Botanik* I, p. 60) memoratur in foliis *Droserae rotundifoliae* et *longifoliae*, quam vero saepius frustra confirmare conatus sum.

§ 218. In *floribus* contractilitas perspicue observata est: 1° in multis *staminibus*, v. c. in *Berberide vulgari*, in qua attactu excitata, ope filamenti articulati, ad pistillum celerrime accedunt, quodque itidem viderunt in *Berberide canadensi*, *B. humili*, *B. emarginata* W., *B. cretica* et *B. aristata*; in *Cacto Tuna* multisque *Carduaceis* et *Centaureis* stamina etiam contractilia visa sunt; dum emissio tubi ex ipsis *granulis* pollinis (§ 104) ex simili contractilitate forsitan explicanda erit; 2° etiam in pistillis, uti in *stigmate Mimuli lutei* aliarumque eiusdem generis specierum; *Martyniae perennis* caet., porro in columna stigma antherasque gerente in multis *Stylidiis*; 3° in *fructu*

innotuit contractilitas in *Impatiente noli tangere*, *Momordica Elaterio* aliisque, in quibus hac proprietate dispersio seminum multum adiuvatur (§ 131). Hoc autem, saltem in *Momordica*, revera phaenomenon *vitale* esse, luculenter demonstravit CARRADORI, qui huius fructum, aliquamdiu *aquae Lauroceraſi* immissum, vim semina expellendi omnem amittere vidit, quod post submersionem in aquam communem locum non habuit.

SENEBIER, *Phys.* V, p. 87—94; Flora Batava n°. 175; LINK, *Grundlehren der Anat. und Phys. der Pflanzen*, p. 259-260; CARRADORI in FRORIEP, *Notizen* X, p. 74; porro TREVIRANUS, *Biologie* III, p. 349, V, p. 204; R. BROWN, *verm. Bot. Schriften*, II, p. 563-565 et III (Prodr. nov. Holl.) p. 423; SCHULTZ l. c., I, p. 111 et II, p. 141-145; LINK El., p. 422-423; GOEPPERT, *über die Reizbarkeit der Staubfäden von* Berberis vulgaris, in *Linnaea* III, p. 234-250 ubi quoque plura in hanc rem venenorum etiam ope (§ 184) facta experimenta describuntur; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 429; Dc. *Phys.* p. 26 et p. 517-519.

Stylus *Marantae bicoloris* KERAUDREN in floris petalo inferiore, minimo, carinato, arrectus retinetur, ex quo per leviorem pressionem liberatus, mox celerrime in circini formam resilit.

§ 219. Motus perspicui a nulla causa externa derivandi, verisimiliter intelligendi sunt e causa interna, celeriori nempe humorum in quasdam partes affluentia. Sic multarum *Liliacearum*, *Saxifragarum*, *Parnassiae palustris* (Flora Bat. n°. 63), aliarumque stamina pistillo appropinquant. Idem fit in *Ruta graveolente*, sed ita ut primum stamina petalis alterna (§ 113), postremo stamina petalis opposita versus pistillum moveantur. In *Tropaeolo maiori* octo staminum unum post alterum regulari quadam ratione versus pistillum nutat; in *Nicotiana Tabaco* contra omnia simul accedunt. In *pistillis*, licet minus con-

ſpicue, ſimile quid tamen a nonnullis viſum est in motu ſtigmatum ſtamina verſus in *Paſſiflora*, *Nigella*, *Lilio*, *Epilobio* paucisque aliis.

DESFONTAINES, *Mém. de l' Acad. d. Sc. de Paris* 1783; SCHULTZ l. c. II, p. 139—141; DC. *Phyſ.*, p. 517—518. In *labello* (§ 95) floris multarum *Orchidum* motus oſcillatorius, a cauſa interna, ſeu ſponte quaſi, ortus viſibilis est, teste LINDLEY *Grundzüge*, § 204.

§ 220. Prae reliquis autem maxime memorabiles ſunt huius generis motus in *Hedyſaro gyrante*, planta *Leguminoſa* Bengaliae paludes inhabitante. Huius enim folium tria habet foliola, quorum terminale illudque maximum *hocce* motu non movetur ſed parva foliola lateralia motu oſcillante ac fere continuo in ſemicirculo vertuntur. Favente tempestate calida et, uti ſaepius obſervasſe mihi viſus ſum, optime appropinquante vespere, hic motus etiam in caldariis nostris conſpiciendus est.

LINK, *Grundlehren der Anat. und Phyſ.*, p. 261—263. El. p. 423—424; DC. *Phyſ.*, p. 869—871, et de *Oſcillatoriis* ſpeciatim VAUCHER, *Histoire des Conferves d'eau douce*, *Genève* 1803, p. 37 et 163 et TRENTEPOHL in A. W. ROTH, *Botaniſche Bemerkungen und Berichtigungen*, *Leipzig* 1807, p. 213—216.

§ 221. Organis plantarum internis, et nominatim partibus ſuccos vehentibus contractilitatem ineſſe probatur ſectione horizontali cuiusdam caulis ſucculenti, quando ſucci ex eo emittuntur, licet erectus teneatur, adeoque contra leges gravitatis; at certius idem inter alia patuit experimentis a doct. I. VITRINGA COULON, duce BRUGMANSIO, captis in *Euphorbiis*, in quibus ſucci lactei ex hisce ſtillicidium longe citius ceſſabat, vulnere tacto ſolutione aluminis usti et ſulphatis ferri quam quidem vulnere ſibi relicto. Hac autem viva vaſorum cellularumque contractilitate

omnis verisimillime in planta humorum motus egregie adiuvatur vel et forsitan prorsus efficitur.

J. VITRINGA COULON, Diss. de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda L. B. 1789, p. 8 sqq.; SPR., p. 311—312; Dc. *Phys.*, p. 35-47.

§ 222. Est porro aliquis foliorum motus, qui cum descripta contractilitate arctissimo nexu cohaeret, quique allegorice, quamvis minus accurate, *plantarum somnus* LINNAEO dictus fuit. Primi quidem singularis huiusce phaenomeni mentionem fecerunt VALERIUS CORDUS, qui illud in *Glycyrrhiza* vidit et PROSPERUS ALPINUS (de plantis Aegyptiacis, p. 35), qui in *Tamarindo indica* nonnullisque aliis plantis Aegyptiacis idem observavit. LINNAEUS vero neglectas hac de re ALPINI observationes denuo in lucem protulit atque in varias huiusce somni formas diligenter inquisivit.

L. Amoen. Acad. IV, p. 333—350; SPR. p. 331; Dc. *Phys.*, p. 854.

§ 223. In omnibus *somni* formis foliorum aut foliolorum situs noctu contractior est quam die; partes vero noctu neutiquam flaccidae, imo vero magis rigidae sunt quam die, quo charactere hicce somnus a vero animalium somno longissime distat. In aliis autem alius est; nam vel folia deorsum flexa sunt vel sursum connivent; in foliis vero *compositis*, in quibus crebro occurrit, petioli saepe simul deorsum diriguntur; foliola vel dependent (*Robinia Pseudacacia*, *Oxalis* caet.), vel sursum connivent et superiore superficie sese invicem tangunt, uti in *Trifolio*, aliisque.

LINK El., p. 418; Dc. *Phys.*, p. 855—858.

In *Hedysaro gyrante* (§ 220) noctu *somnus* luculenter apparet; foliolum enim terminale noctu dependet,

inferiore ſua ſuperficie cauli applicata, mane vero hocce foliolum adſcendendo magis magisque patet, donec tandem cum petiolo rectam fere lineam efficiat.

§ 224. Perlectis variis, quae de mirabilis huiusce phaenomeni cauſa apud plures leguntur ſcriptores, haec mihi ad rem bene intelligendam maxime probabilia viſa ſunt:

Petiolis foliorum foliolorumque plantarum, in quibus *ſomnus* obſervatur, naturalis inest contractilitas, qua haec noctu contracta tenentur in eo ſitu, quem in ipſa gemma olim habebant (§ 60). Diurno vero tempore ista contractilitas vincitur vi *lucis*, maxime agentis in folii limbum, quem ad expanſionem ſtimulat (§ 205) ac revera expandit. Deficiente iterum hocce ſtimulo, noctu folia ad nativum ſitum redeunt, id est *ſomno* deflectuntur aut ad ſe invicem connivent (§ 223). In multis autem hi motus faciliores redduntur articulationibus ad baſin foliorum foliolorumve obviis (§ 64 et 217).

SPR., p. 331—335 ſcriptoresque ibi citati; LINK El., p. 418; DC. *Phyſ.*, p. 858—860.

§ 225. Dicta de luminis in plantarum ſomnum efficacia optime congruunt cum motibus foliorum in plantis ſic dictis *irritabilibus* (§ 217). Haec enim, attactu contracta, *eundem* ac ſub ſomno ſitum acquirunt; quo igitur in caſu ſtimulus mechanicus petiolorum contractilitatem naturalem (§ 224) ita excitare videtur, ut haec vim lucis, quae limbum ad expanſionem ciet, vincat; dum haec contra limbum iterum expandit, ſimulac alter ſtimulus ceſſaverit. Alius enim ſtimulus in aliam ſaepe partem agit (§ 205 et 215).

Hinc iam clarius intelligimus, cur *Mimoſae pudicae*, post contractionem arte productam, expanſio die obſcuro aut pluvioſo ſerius locum habeat quam die ſereno et cur in experimentis in eandem ſtirpem ope

acidi hydrocyanici debilioris institutis petiolorum contractilitas adeo pessumdata fuerit, ut folia post *attactum* non amplius contraherentur ac semel expansa, *noctu* etiam, expansa manerent.

R. BROWN, *verm. Bot. Schriften*, I, p. 203; *Bijdr.* II, p. 45—46 et p. 57.

§ 226. Ex eadem causa intelligimus, cur somnus in omnibus eo melior et perfectior obtineat, quo magis vegeta sit planta, quia tunc etiam ipsa maxime valet contractilitas; cur in multis, v. c. in *Trifoliis* aliisque, die obscuro, deficiente igitur idoneo lucis stimulo, folia saepe per integrum diem contracta maneant. Pulchro autem experimento doct. BORY DE SAINT VINCENT folia quarumdam *Mimosarum* et *Cassiarum*, similem ob causam die contracta, lumine *artificiali* per lentem aucto, rursum expansa se vidisse dicit.

Annales générales des sciences Physiques I, p. 144.

§ 227. Lucis vim in somnum CANDOLLIUS denique eximie probavit, *Mimosas pudicas* aliasque huiusmodi plantas noctu exponendo clarissimae luci *artificiali*, die contra eas in tenebris collocando, quo facto initio quidem folia magis irregulari ratione aperiebantur et claudebantur, tandem vero post aliquot dies folia expandebantur luce *artificiali* vespertino tempore, claudebantur vero in tenebris matutino tempore. — Monendum tamen: 1° idem experimentum CANDOLLIO non successisse in paucis quibusdam plantis, uti in *Oxalide incarnata* atque *Oxalide stricta*; et 2° alias etiam plantas ocius, alias serius matutino tempore explicari, unde concludendum, quod aliis plantis hunc in finem maiori lucis quantitate opus sit quam aliis, et quod verisimiliter insuper altera eaque nobis adhuc incognita causa *simul* aliquam in gignendo hocce phaenomeno efficaciam habeat.

SPR., p. 334; DC. *Phys.*, p. 860—861.

Atmosphaerae electricitatem in *somnum* aliquam habere efficacitatem indicaverunt OEHME, *Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft Naturforschende Freunde* II, p. 88, et P. W. KORTHALS, *Bijdr. V, wet. ber.*, p. 38.

§ 228. In *floribus* quoque et quidem in *corolla* et in nonnullis simul in *calyce* motus observantur, quos inter et foliorum *somnum* magna sane necessitudo intercedit quique ideo multis communi *florum somni* nomine comprehenduntur; at in *floribus* maior tamen hac in re diversitas occurrit. Namque alii flores mane aperiuntur et vespere clauduntur, quos LINNAEUS *tropicos* nuncupavit *flores*; alii certis quibusdam atmosphaerae mutationibus petala expandunt aut complicant, quos *meteoricos flores* idem appellavit. Sic *Calendula pluvialis* instante pluvia flores occludere; *Sonchus sibiricus* contra modo die obscuro eosdem explicare dicitur. Postremo sunt flores *aequinoctiales* vocati, qui certis quibusdam diei horis illudque non solum *ante*, verum in quibusdam etiam *post* meridiem, uti in *Dianthо pomeridiano*, *Nyctagine hortensi* caet., quin et *vespere*, uti in *Cacto grandiflorо*, *Silene noctiflora*, *Oenothera mollissima* paucisque aliis, aperiuntur ita ut ex his diei tempus quodammodo indicare posses.

L. Phil. Bot. § 335; LINK, *Grundlehren der Anat. und Phys. der Pflanzen*, p. 252—255; LINK El., p. 418—419; SCHULTZ, l. c. II, p. 133—134; Dc. *Phys.*, p. 487—488.

§ 229. Quemadmodum in foliorum, ita etiam in florum explicationem *lux* magnam sane vim exercet, quod docemur: 1° quotidiana fere observatione flores die sereno universe maturius expandi quam die obscuro, qua tamen in re observandum idem in multis vegetabilibus calido sub climate ocius quam frigidiore sub coelo fieri; 2° experimentis MERSII et CANDOLLII, in quibus v. c. *Bellidis perennis*, *Anagallidis Monelli*, aliarumque flores in tenebris claudebantur neque am-

plius recludebantur, nisi luci iterum expositi essent; quod optime CANDOLLIUS compertum habuit in *Ornithogalo umbellato* atque in aliis etiam magis minusve perspicue; 3° denique periculo, quod fecit doct. BORY DE SAINT VINCENT, qui flores *Oxalidis pulchellae* et *versicoloris*, nostro sub coelo, defectu sufficientis lucis stimuli, saepe per integrum diem clausos remanentes, hoc in casu explicari vidit *artificiali* lumine per lentem aucto et directe in eos incidente.

B. C. MEESE, de actione lucis caet. l. c., et in *Journal de Physique* IV, 2 p. 453 sqq.; HEINRICH l. c., in HERMBSTÄDT, *Archiv der Agric. Chemie* IV, p. 44—47; BORY DE SAINT-VINCENT, *Annales générales des sc. Phys.* I, p. 142 sqq.; SCHULTZ, l. c. II, p. 135—139; Dc. *Phys.*, p. 486.

§ 230. Ex iis autem, quae de floribus *meteoricis* et *aequinoctialibus* (§ 228) nota sunt, atque ex parte etiam ex laudatis CANDOLLII experimentis liquit, lucem non unicam harum *periodicarum* florum mutationum esse causam, calorem porro et atmosphaerae humiditatem aut siccitatem fortasse aliquam hic habere vim; haec vero multo minus etiam rem omnem nobis declarare. Abscondita igitur alia insuper latet causa, quemadmodum multarum in rerum Natura mutationum *periodicarum* verae causae nos fugiunt.

Ex paene constanti autem florum *aequinoctialium* diversis diei horis explicatione LINNAEUS aliique eum insecuti *Horologium Florae* construendum proposuerunt, quod tamen saepe fallax et diverso sub climate diversum invenitur.

LINK El., p. 420 et de *Horologio Florae:* L. Phil. Bot. § 335; D. DE GORTER, *Verh. van het Bataafsch Gen. te Rotterdam* I, p. 477—492; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 411—412 et p. 617—618; Dc. *Phys.* p. 484—485.

§ 231. Quod ad *utilitatem* ſomni in plantarum oeconomiam attinet, haec mihi probabiliter ea videtur: 1° ut per *foliorum* ſomnum minor nocturno frigori ac humiditati, maior contra ſuperficies diurnae lucis efficacitati offeratur et forte quoque, in *nonnullis*, ut flores aliaeque partes teneriores hoc modo noctu melius obtegantur; 2° ut per periodicas *florum* contractiones partes genitales a nocturna humiditate, foecundationi perquam noxia (§ 102), defendantur. Eandem forſitan ob cauſam in quibusdam *Malvaceis* et *Compoſitis* ipſi pedunculi noctu deflectuntur.

Dc. *Phyſ.*, p. 488 et p. 862.

CAPUT IV.

Nutritio.

§ 232. *Nutritio* illud in planta dicitur phaenomenon, quo haec corporum circumiacentium quaedam, fluida ſub forma, asſumit, partim in ſuam vertit naturam atque ita ad renovandas particulas deperditas novasque, certa quam habere debent forma (§ 193), illis addendas, partim vero ad ſecernendos ſuccos proprios adhibet et reliqua ſibi inutilia, veluti excrementa, foras eiicit.

§ 233. Princeps nutritionis organon est *radix*, cuius *radicularum* (§ 24—25) ope vegetabilia ex ſolo hauriunt *aquam*, partesque quae aqua ſolutae

tenentur. Aqua *destillata* radicibus hausta plantam diu vivam servare potest, sed huius vero *incremento* parum prodest. Ad nutritionem autem ex parte accedunt fluida nonnulla gazformia et vapores aquosi, quae maxime per folia ex aëre atmosphaerico absorbentur (§ 71).

Dicta comprobantur experimentis eorum, qui plantas in pura arena, in fragmentis lapidum caet., *aqua* tantummodo addita, laete crescentes viderunt. Sic memoratur exemplum *Salicis* 50 librarum in vase 100 libras terrae purae continente collocatae, terraeque per 5 annos nil nisi aqua, aut destillata aut pluviali, addita, quo tempore elapso arbor pondere 119 librarum aucta erat, terrae vero pondus modo duas uncias inminutum erat.

J. B. VAN HELMONT, Ortus Medicinae, Amst. 1652, p. 55, 82 et 116; DUHAMEL, *Phys. des arbres*, II, p. 187—206, ibique inprimis p. 197 sqq.; SPR. p. 254—258; DC. *Phys.*, p. 408—411.

Ex SCHULTZII (l. c. I, p 413—414) sententia, succi ex radicum apicibus excreti (§ 33) alimentorum praeparationi, *digestioni* quasi, inservirent ita ut haec non omnino rudia e terrae gremio absorberentur.

Sic iam olim LINNAEUS (Phil. Bot. § 147), plantam cum animali comparans, dixerat: „Plantarum *ventriculus* est terra, *vasa chylifera* radix,... *pulmones* folia,... „hinc planta *animal inversum* veteribus dictum fuit."

§ 234. Quod ad *carbonium* attinet, hoc per se quidem in radices non penetrat, sed inprimis tamquam *acidum carbonicum*, quod in aqua, cum fontinali tum pluviali, fere semper atque etiam, parva licet quantitate, in aëre atmosphaerico praesens est, longe maximam nutrimenti plantarum partem efficit. Hinc carbonium tanta copia figitur in plantarum substantia, dum oxygenium, cui iunctum est, lumine inprimis adiuvante (§ 68 et 208) exhalatur. Ad carbonii

in plantis copiam insuper augendam inserviunt variae partes organicae vulgo in solo, in *humo* (§ 17) praesertim, obviae, quae partim aqua solutae, partim vero etiam in acidum carbonicum mutatae ac hydrogenio divites, vegetabilibus afferuntur.

TH. VON SAUSSURE, *Chemische Untersuchungen über die Vegetation*, *Leipzig* 1805, p. 25—53; SPR., p. 258—260; R. VAN REES, de decompositione acidi carbonici in vegetatione, in Annalibus Acad. Rheno-traiectinae 1818; G. J. MULDER, Commentatio de aquis Rheno-traiectinis earumque adhibitione, in Ann. Ac. Rheno-trai. 1824, p. 14 et tabula ad p. 96; GOEPPERT, de plantarum nutritione, Berolini 1825 cf. *Linnaea* I, p. 125; G. J. MULDER, *over de wateren en lucht der stad Amsterdam*, Amst. 1827, p. 205—211, 213 et 227; Dc. *Phys.*, p. 71—74 et de *humo* inter alios: SAUSSURE l. c., p. 148—168.

§ 235. Cum porro nonnullae aëris atmosphaerici particulae, quae aquae communi inesse solent, una cum hacce aqua absorbeantur; cum ipse aër atmosphaericus verisimiliter ex parte quoque a planta suscipiatur; cum denique azoton organicis *humi* partibus creberrime insit atque carbonio aut hydrogenio aut ambobus forte iunctum plantis afferri possit, origo *oxygenii*, *hydrogenii*, *carbonii* atque *azoti* in vegetabilibus satis liquet.

Plantae praeterea diversa salia ex solo hauriunt, inprimis *carbonates* ut et *sulphates* ac *hydrochlorates sodae*, *potassae* et *calcis* aliaque oxyda terrestria et metallica, quorum proportio saepe variat secundum varium, in quo crescant, solum. Ita eaedem plantarum species in locis maritimis maiorem carbonatis sodae, in locis contra a mari semotis maiorem carbonatis potassae copiam continent. Variae plantae, ex SAUSSURII observatione, in solo calcareo longe maiorem salium calcareorum quantitatem continet, quam si v. c. in siliceo solo natae fuerint caet.

SAUSSURE, *vom Einflusse des Bodens auf die Bestandtheile der Pflanzen* in HERMBSTÄDT, *Archiv der Agricultur-Chemie* I, p. 453—494; DC. *Phys.*, p. 74—76, p. 385—392 et p. 412—419.

§ 236. Sunt nonnulli scriptores, qui partes terreas metallicasque in ipsa planta praesentes non foris advehi, sed harum aliquas duntaxat ipso vegetationis actu in intima planta formari, crediderunt et sane fatendum est quaedam experimenta, SCHRADERI inprimis (qui in plantis *Secales cerealis*, cultis in floribus sulphuris una aqua destillata acido carbonico saturata madefactis, maiorem silicae quantitatem reperit, quam antea in ipsis *Secales* seminibus aderant,) huic opinioni aliquod fundamentum praebere. At vero haecce experimenta etiam alia ratione, nempe ex silicae in ipso Sulphure praesentia, explicari posse, aliis visum fuit; sunt alia cum illis SCHRADERI pugnantia experimenta v. c. SAUSSURII, LASSAIGNII aliorumque; denique partes terreae ac metallicae, varia sub forma aqua suscipi, vel forte liquore ex radicibus excreto (§ 33 et 223) solvi possunt.

J. C. C. SCHRADER, *Zwey Preisschriften über die eigentliche Beschaffenheit und Erzeugung der erdigen Bestandtheile in den einheimischen Getreide-arten*, *Berlin* 1800; idem in HERMBSTÄDT, *Archiv der Agricultur-Chemie* I, p. 85—98; GEHLEN et SCHRADER ibid. II, p. 189—216; EINHOF ibid. p. 217—221; DRAPIEZ in *Annales gén. d. sc. physiques* I. p. 314; SPR., p. 258—260 et G. BAKKER, de natura hominis § 25; in oppositam vero sententiam TH. VON SAUSSURE in HERMBSTÄDT, *Archiv* I, p. 453—494 et in *Chem. Unters. über die Vegetation*, p. 250 sqq. et inprimis LASSAIGNE in RICHARD *Plantenkunde*, p. 266—269; SCHULTZ II. p. 580—581 et DC. *Phys.* p. 76—78, praesertim p. 390—392; cf. p. 379—390.

Silica, ope *acidi carbonici*, soluta tenetur in quibusdam aquis mineralibus. Cf. *Annales des mines*, 2e *Serie* I, p. 126 et *Bijdr.* II, *wet. ber.*, p. 154.

§ 237. Cum hac quaestione altera cohaeret, diu in-

ter Naturae ſcrutatores agitata, quorum alii nempe ſtatuerunt unamquamque plantam ſuum ſibique proprium alimentum ex ſolo haurire, atque ideo vegetabilia non diu ſine detrimento in eodem agro coli posſe, quorum alii vero arbitrati ſunt omnes omnino plantas easdem ex ſolo haurire particulas, quae vis vitalis efficacitate in ipſo vegetabili maximas ſubirent mutationes; cui opinioni ex BRUGMANSII ſententia postremo addendum, aliquam frugum permutationem ideo neceſsariam esſe, quia plantae ex radicibus ſuis fluida quaedam excernunt (§ 33), aliis eiusdem ſpeciei ſtirpibus perquam noxia.

In utramque autem ſententiam, ni fallor, nimii fuerunt; nam 1° permultae distinctae ſpecies ſimul eodem in ſolo coli posſunt et nihilominus tamen proprietatibus ſuis inter ſe differunt; 2° eaedem plantae in diverſo ſolo cultae diverſas ſaepe etiam proprietates acquirunt (§ 235), quod in multis quoque plantis medicinalibus certisſima conſtat experientia; 3° vegetabilia crebro ſibi inſolitas quin et venenatas ſubſtantias abſorbent (§ 184); 4° nonnullae plantae (*Cannabis ſativa*, *Nicotiana Tabacum* caet.) diutisſime eodem in agro, dummodo ſtercoretur, bono ſucceſsu coluntur caet. — Concludamus igitur: aliquem iam nutrimenti delectum in radicibus locum habere, ſuccos autem abſorptos viam in ipſa planta facientes ulterius magis magisque elaborari; quod inſuper comprobatur arborum *inſitione* aliisque phaenomenis.

DUHAMEL *Phys. des arbres* II, p. 207—217; I. VITRINGA COULON de mutata humorum indole caet. p. 81—97; TH. VON SAUSSURE *Chem. Unterſ. über die Vegetation* p. 220—249; SPR. p. 285—290; SCHULTZ l. c. II, p. 560—568.

In Friſia (*Staat van den Landbouw* 1825, § 19) post aquae marinae inundationem *uvae* et *Ribis rubri* baccae nonnullis locis ſalinum habebant ſaporem. — Ipſe gustavi

mala, quibus sapor omnino resinosus erat; cuius rei in causam inquirens, hoc ex eo oriri comperi, quod Malus *Pinui Abieti* proxime adstabat, cum idem non observaretur in aliis eiusdem varietatis arboribus alio loco sitis. Huiusmodi autem plura sunt exempla. Cf. etiam METZGER, *Annales d. sc. nat.* XIV, p. 434—436.

In *Tritico* aliisque *Cerealibus* diversa est *amyli* ac *glutinis*, quam continent, copia pro diverso solo et diversa huius stercoratione. Cf. HERMBSTÄDT in SCHWEIGGER'S *Journ. d. Chemie* 1826, XVI, p. 278; G. SCHÜBLER, *Grundsätze der Agricultur-Chemie* II, § 183; *Bijdr.* VI, *wet. ber.* p. 192—193; DC. *Phys.* p. 328. — Plantae contra interdum soli naturam ipsae mutant, particulis quas ex aëre atmosphaerico absorpserant. Sic ad littora maris Mediterranei multis in locis *Salsola soda* hodie non amplius colitur, quoniam solum hanc ob causam ibi nimis salinum fiebat. Vid. DC. *Rapports sur deux voyages botaniques. Paris* 1810, p. 19 et SCHULTZ l. c. II, p. 385.

§ 238. De causa motus fluidorum in plantis, olim inprimis, maxime divisae erant sententiae. Alii enim illum ex chemica quadam fermentatione et nova diversarum partium coniunctione intelligebant; alii, virium mechanicarum tantummodo ratione habita, ex attractione capillari, ex vi quadam hygrometrica, ex vasorum cellularumque elasticitate; alii ex solis calore, quo fluida, in summis plantae partibus tenuiora facta, exhalarentur et sic succorum adscensus promoveretur; alii ex aliis causis rem explicare conati sunt. Longe plurimi autem in eo culpandi fuerunt, quod insitam *vitae* vim (§ 182—183) nimis neglexerunt neque satis attenderunt, huiusmodi succorum motum in plantae partibus mortuis haudquaquam obtinere.

M. VAN MARUM, Diss. de motu fluidorum in plantis, experimentis et observationibus indagato. Groningae 1773, p. 51—56; DUHAMEL, *Phys. des arbr.* II, p. 230—238; W. § 277—278; SPR. p. 292—301; LINK El. p. 388—389; DC. *Phys.* p. 96—106.

§ 239. Memoranda hic praesertim celeberrima HALESII experimenta, ex quibus inter alia patuit, succum ex *Vitis viniferae* trunco iuniore apice resecto vere tanta vi effluere, ut in tubo recto aquam ad altitudinem 21 pedum sursum elevaret atque, altero experimento, in tubo paullo incurvato ipsum *hydrargyrum* ad 38 pollices usque sustolleret, quod certe ex solis legibus mechanicis explicari nequit. Redeamus igitur necesse est ad *vitae* efficacitatem, quotidie fere observandam, numquam vero hucusque ex omni parte intellectam. Haec vasorum cellularumque vivam *contractilitatem* (§ 216) regit, quae probabiliter motus humorum causa praecipua est habenda, quamque fortassis enumeratae causae mechanicae aut chemicae quaedam in ipsa planta mutationes ex parte adiuvant.

ST. HALES, *groeijende Weegkunde. Amst.* 1734, p. 65—101, maxime p. 86 et 90, fig. 17 et 18; DUHAMEL l. c. II, p. 239—259; DC. *Phys.* p. 89—96 et p. 104.

§ 240. Ex dictis percipimus, cur humorum motus universe longe celerior sit in vegetabilibus iunioribus quam in vetustis et cur omnes vis vitalis stimuli (§ 194 sqq.) atque inprimis calor huiusce motus celeritatem tantopere adaugeant. Hinc etiam in planta iuniore et vegeta ac tempestate calida succi proprii ex vulnerato cortice effluxus multo rapidior observatur, quam in planta vetusta aut frigidiore sub coelo. Celeritas, qua succi in arboribus earumque ramis iunioribus adscendunt, ex WALKERI experimentis, septies superat illam in arboribus vetustis, in quibus hic succum per 6 dies saepe nonnisi pedem unum adscendisse vidit.

Variae autem plantae *exhalationes*, maxime per huius *folia* (§ 68—70), humorum adscensum adiuvant (§ 238); quin et, ex doctissimi Physiologi T. A. KNIGHT experimentis, huic motui *ventus* quoque favet, quo arborum rami continuo fere agitantur, ita ut etiam hoc

respectu maior foliorum amplitudo laetiori incremento utilis habenda sit.

DUHAMEL l. c. I, p. 71 et II, p. 246 et p. 260—282; SPR. p. 434—436; L. C. TREVIRANUS *Zeitschrift für Physiologie* I, p. 169 sqq; Dc. *Org.* I, p. 361; *Phys.* p. 149 et p. 1178—1179.

§ 241. Via, quam succi adscendendo sequuntur, maxime innotuit experimentis institutis ope fluidorum *coloratorum*, quibus nempe didicimus ea interdum quidem intrare radiculas adhuc intactas, sed facilius vulgo radiculas aliasve partes vulneratas; ex radiculis per rhizoma, si adest, transire in caulem, in quo adscendunt per *partem ligneam* aut totam, aut saltem exteriorem iuniorem et per *librum* (§ 44), dum nullus omnino adscensus per medullam aut corticem observetur.

DUHAMEL l. c. II, p. 282—293 et p. 296—312; SPR. p. 152—166; SCHULTZ l. c. I, p. 470—486; LINK El. p. 383—385; Dc. *Phys.* p. 81—89.

§ 242. Ex caule succi iam ulterius deveniunt in folia (§ 66), in quibus mutantur in succos *nutrientes* (§ 67), qui iam per *corticem* (§ 42) ad imam usque radicem descendunt, qua quidem in via quovis fere passu retardantur peculiari cellularum forma (§ 133—137), quae hic non uti in alburno et parte libri sunt *elongatae* (§ 139, 156 et 157), sed ad rotundam angulatamque formam magis accedentes (§ 134), ita ut non nimis celeriter fluidis permeentur. Motum autem descendentem non fieri succorum *pondere*, sed ipsius vis vitalis regimine (§ 238—239) simplici patet experimento: si nempe *incisione annulari* linea quadam horizontali corticem in ramis pendentibus v. c. *Salicis babylonicae* destruimus, vulneris labia non, uti in ramis erectis, supra vulnus, sed infra illud intumescent, ita ut hoc in casu succi contra leges gravitatis per corticem moveantur.

SPR. p. 98—102; DUHAMEL l. c. II, p. 107—108; KNIGHT *Philos. Transactions* 1804, p. 183; DC. *Phys.* p. 148—149.

§ 243. Per succos iam descendentes omnem fere partium *nutritionem* novarumque radicum formationem fieri et supra (§ 32, 42, 46—47 et 67) declaravimus et hoc insuper KNIGTHII, POLLINIIque experimentis eximie probatur. Hi enim post factam *incisionem annularem* (§ 242) lignum supra hanc longe ponderosius quam infra eandem fieri viderunt. Si post similem incisionem vulnus terra muscove humido tegatur radiculae ex superiore vulneris labio, neque ex inferiore, descendent. Denique viri doctissimi MORETTI et DYON duos *Salicis* ramos, ante frondescentiae tempus, inferiore sua parte aquae imposuerunt, eo cum effectu, ut ramus alter folia simul et radiculas genuerit, alter vero, cui folia simul ac apparerent decerperentur, radiculas etiam non protruserit.

DC. *Phys.* p. 150-151 et p. 163.

§ 244. A descripto iam motu distinguitur *circulatio succi proprii* (vel *laticis*, *Lebens-saft* SCHULTZ), quem vir doct. C. H. SCHULTZ primus a° 1820 in *Chelidonio maiore* detexit, postea vero in multis aliis plantis vidit, quamque doct. F. I. MEYER paucique alii repetitis observationibus confirmaverunt. Observatur in *vasis propriis* (§ 145—146), quae multiplici anastomosi secum invicem iunguntur et in quibus globuli succi proprii (quos iam olim nostras LEEUWENHOEKIUS manifesto viderat) revera *circulant*, id est transeunt ex uno vase in alterum, motu diverso a vulgari humorum adscensu et descensu, etiamsi descensus per hoc systema circulatorium in cortice, ex parte saltem, fieri videatur. Optime oculis sese offert haecce circulatio in partibus tenerioribus, subpellucidis, praeprimis in iis plantis, in quibus succi pro-

prii colorati apparent, uti in *Chelidonio*, *Ficu*, *Leontodonte* caet.

C. H. SCHULTZ, *über den Kreislauf des Saftes im Schölkraut* (Chelidonium). *Berlin* 1822; SCHULTZ, *die Natur der lebendigen Pflanze* I, p. 502-507 et p. 557-593, tab. IV, fig. 1-4; F. I. MEYER, *über die Cirkulation des Lebens-Safts in den Pflanzen*, in *Linnaea* II, p. 632—671; H. DUTROCHET, *l'agent immédiat du mouvement vital. Paris* 1826, in quo opusculo se olim errasse fatetur, cum SCHULTZII observationes de circulatione succi in *Chelidonio* oppugnaret, cf. *Bulletin des sciences et de Géologie, Fevrier* 1827, p. 240—251; LINK El. p. 387—388, qui idem quoque vidit; C. H. SCHULTZ in *Annales d. sc. nat.* XXII, p. 75—79, tab. I et II; CASSINI et MIRBEL *ibid.* p. 80—87, testantes se in folio *Chelidonii*, ipsi plantae etiamnunc adhaerente dictam *circulationem*, monstrante SCHULTZIO, ipsos manifesto conspexisse; Dc. *Phys.* p. 264—272.

§ 245. Tertium denique illumque rotatorium, *internum* motum, *in* ipsis scilicet cellulis observandum, primus anno 1773 doct. Italus CORTI in *Chara flexili* detexit ac deinceps in *Naiade minore* ALL. paucisque aliis plantis confirmavit. Doctissimi FONTANA, L. C. TREVIRANUS, AMICI, SCHULTZ aliique idem comprobarunt, cum in una alteraque *Charae* specie, tum in *Caulinia fragili*, *Vallisneria*, *Hydrocharide* caet. In hocce motu succorum globuli rotantes in cellulis vel in tubulis secundum horum parietes internos circulant, sed ita, ut in eadem cellula remaneant et motus in unaquaque cellula sibi constet, id est non respondeat motui in cellulis adiacentibus.

Osservazioni microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquajola, dell' Abate BONAVENTURA CORTI. *Lucca* 1774; CORTI, *Lettera sulla circolazione del fluido scoperta in varie piante. Modena* 1775, etiam in ROZIER, *Observations sur la Physique, l'hist. nat.* etc. 1776; FONTANA in ROZIER l. c. *Avril*

1776; L. C. TREVIRANUS, *Beyträge zur Pflanzenphysiologie* 1811, p. 92 et in *Vermischte Schriften* II, p. 73—78; AMICI in *Annales des sc. nat.* II, tab. 3; SCHULTZ I, p. 318—388 et in *Annales des sc. nat.* XXII, p. 81—82; LINK El. p. 385—387; F. I. MEYER in *Linnaea* II, p. 635—637; F. I. F. MEYEN in Nov. Act. Nat. Cur. Bonn. 1827, X, 2 p. 839; RICHARD, *Plantenkunde* p. 278—281, tab. III, fig. 4; Dc. *Phys.* p. 452—457.

§ 246. Succi iam per plantam vecti diversae sunt naturae atque universe dividi possunt: 1° in succos *adscendentes*, rudes atque indigestos, 2° *descendentes*, elaboratos et nutrientes, 3° succos *secretos* sive *proprios*; quibus 4° accedunt succi *excreti* atque *exhalationes*.

Succus adscendens, sive *liquor xylinus* SCHULTZ, est humor parum adhuc elaboratus, hinc cito fermentans, acescens et putrescens, absque colore et odore, vulgo innocuus, aquosus et communi aqua parumper spissior, saepe saccharinus, uti in *Acere saccharino*, *Betula alba* caet., naturae chemicae veluti indifferentis, ita ut ex eo aliae substantiae, facili per vim vitalem mutatione, parari possint.

SCHULTZ I, p. 461—468; BERTHELOT in Dc. *Phys.* p. 264.

§ 247. Sub ipso adscensu succi paullo spissiores fieri videntur sed postquam per folia (§ 67 et 242) transierint, maxime mutati, spissiores carbonioque ditiores facti sunt et descendentes *cambium* formant fluidum gelatinosum (§ 46) ex quo nova *alburni librique* strata enascuntur. Succi descendentes partibus *gummosis* abundant, quae nutritioni apprime idoneae sunt quaeque in multis plantae organis mutari videntur in partes *amylaceas* v. c. in *tuberibus*, in *cotyledonibus*, in *albumine* caet., ut futurae plantae vel plantae partibus alimentum diu antea praeparatum suo tempore non deëesset.

LINK El. p. 362-364; DC. *Org.* II, p. 199-206, *Phys.* p. 167—211 et de maiore perfectione aliarum materiarum vegetabilium prae aliis L. GMELIN et MULDER in RICHARD, *Planteukunde* p. 262—266.

§ 248. Succos *coloratos*, quos *proprios* appellamus, creberrime etiam ad succos *nutritios* referendos esse, auctor est SCHULTZ, qui succos nutritios, *laticis* sub nomine, descripsit tamquam fluida saepe, attamen non semper, colorata, multoties alba at numquam viridia, semper autem aqua densiora, partibusque ita secum invicem cohaerentibus ut non confestim aqua dissolvantur; numquam porro pellucida, at inprimis notabilia permultis eo contentis globulis, sese donec vivum sit fluidum, continuo motu moventibus (§ 244), quo quidem respectu magna huiusce fluidi cum animalium sanguine est convenientia. Est denique liquor ita elaboratus intimeque ipsius vitae efficacitate perfectus, ut extra plantam aëri expositus diutissime, interdum per 8—12 hebdomades, motum illum internum retineat ac putredini resistat.

SCHULTZ, *der Lebensprozess im Blute. Berlin* 1822; SCHULTZ l. c. I, p. 526—557; G. BAKKER de natura hominis I, § 27—28; DC. *Phys.* p. 272—274, ubi dubia quaedam contra SCHULTZIUM movet.

§ 249. Succi *secreti*, sive *proprii* magis in specie, vocantur ii, qui in receptaculis aut vasis *propriis* (§ 144—146) undique clausis secernuntur quique chemicam compositionem adeo singularem habent, ut plantis, iis etiam qui eos genuerint, extra v. c. ad radices adpositi, penitus alieni sint, quin et interdum venenorum in modum iis noceant. Huc, si omittamus succos *coloratos*, *lacteos* inprimis, de quibus lis est (§ 248) et in quibus fortasis succi proprii cum succis nutrientibus commixti decurrunt, maxime pertinent: 1° succi *resinosi*, in cortice, ligno, quin et in medulla

v. c. in *Pinu* aliisque obvii; 2° *olea volatilia* plerumque in partibus foliaceis corticalibusque occurrentia (§ 144), v. c. in *Aurantiaceis*, *Myrtaceis*, *Hypericineis*, *Rutaceis*, *Terebinthaceis*, *Labiatis* caet.; 3° *olea fixa* sive *pinguia*, quae inprimis in seminibus, uti in *Cruciferis*, *Lineis*, *Iuglandeis*, *Euphorbiaceis*, *Fago*, *Amygdalo* caet., (in quibus omnibus plantae germinantis nutritioni partim verisimiliter inserviunt), rarius contra in pericarpio, uti in *Olea europaea*, nobis obversantur. In hisce succis *secretis* maxima certe ex parte *vires* plantarum *medicae* latent, de quibus inter alios cf. L. Phil. Bot. § 336—365 et LINK El., p. 371—373.

Sunt praeterea permultae substantiae, quas Chemia vegetabilis distinguit, plantis propriae, ubivis per eas dispersae et succis inmixtae, inter quas substantia, quae diversorum in planta *colorum* causa habetur praecipua, *chlorophyllum* seu recentius *chromulum* (a χρῶμα, *color*) nonnullis dictum fuit.

Extractum Belladonnae ipsi *Atropae Belladonnae*; *aqua Laurocerasi* ipsi *Pruno Laurocerasso* mortem infert. Cf. SCHÜBLER et ZELLER in FRORIEP, *Notizen* XVIII, p. 116 et GOEPPERT ibid. XX, p. 119; Dc. *Phys.* p. 256—258 et p. 274—378, ibique de *chromulo* p. 370—374 et de secretione *pulpae* (§ 118) p. 245—247; de coloribus LINK El. p. 366—368; *Linnaea* I, p. 472—473; H. C. VAN DER BOON MESCH, Commentatio de vi lucis ad creanda principia vegetabilium proxima, in Annal. Acad. Lugd. Bat. 1818—1819; SCHULTZ l. c. II, p. 149—165 scriptoresque ibi citati; *Bijdr.* IV, *wet. ber.* p. 44—45, V, *wet. ber.* p. 140—141, et VII, *wet. ber.* p. 34—37; Dc. *Phys.* p. 888—926.

§ 250. Lenis est transitus a succis *secretis*, qui nonnumquam v. c. in *Pinuum* cortice caet. foras prodeunt ad *excreta*, quae constanter ad plantae superficiem deprehenduntur atque, in multis, *glandulis* (§

181) *pilisve* (§ 178) gignuntur. Huc referenda: excreta *oleosa* atque inflammabilia *Dictamni Fraxinellae*; *volatilia* aliarum; *acida* quae universe rariora sunt; *urentia* v. c. in *Urtica*, *Iatropha urente*; *resinosa*, *glutinosa* aut *viscosa* v. c. in gemmis *Aesculi Hippocastani*, *Populi nigrae* et *balsamiferae*, in cortice et foliis *Cisti cretici*, quae excretio *Ladanum* exhibet, in ramis iunioribus *Betulae albae* caet.; porro excreta *cerea*, uti in fructu *Myricae ceriferae* atque in epidermide aliorum fructuum, vel et in foliorum *glauco* colore indutorum superficie in quibusdam speciebus *Atriplicis*, *Mesembryanthemi*, *Cacaliae* caet., qua istae plantae contra humiditatem externam defenduntur atque exhalatio fluidi aquosi simul cohibetur; excreta *salina* et inprimis *saccharina*, ad quae *Manna*, ex *Orno rotundifolia* atque *europaea* exsudans et *mel* in nectariis secretum pertinent. Huc denique secretio oleosa aut viscosa in superficie stigmatis (§ 107), atque excretio ex radicibus (§ 33 et 233) referendae sunt.

Dc. *Phys.* p. 219—255; L. C. TREVIRANUS, *über die süssen Ausschwitzungen der Blätter* in *Vermischte Schriften* IV, p. 81—94; de *cerino* in epidermide multorum fructuum cf. G. J. MULDER, *Scheikundig onderzoek van de huid der vruchten, inzonderheid van gekleurde vruchten* in *Bijdr.* VII, p. 82—115 et de *Dictamno Fraxinella* BIOT, in *Nouvelles Annales du Musée d' histoire naturelle* I, p. 273—281 et FRORIEP, *Notizen* XXXVII, p. 65—70.

§ 251. In plantarum exhalatione *aquosa* distinguendum est inter evaporationem vel *exsiccationem* vulgarem quae in partibus etiam mortuis evenit, atque inter veram *vivae* plantae exhalationem, quae in vegetabilibus *stomatibus* (§ 166—172) praeditis atque ex foliis (§ 69—70), favente inprimis *lucis* stimulo, maxima est, quae vero noctu paene ad nihilum redigitur.

Omnis autem nutritionis functio insigniter illustratur experimentis quibus liquit, aquam, quae, per radices

absorpta, multas heterogeneas partes solutas tenet (§ 233—236), fere puram, destillatae ad instar, rursus exhalari, ita ut partes olim aqua solutae, iam nunc ipsius plantae substantiae partem efficiant.

SENEBIER *Phys.* III, p. 63—85; Dc. *Phys.* p. 107—116.

§ 252. Fluidorum *gazformium* exhalatio praeprimis illam *oxygenii* ex partibus *viridibus* spectat (§ 68). Iam vero patuit, diurnam oxygenii emissionem oriri non modo ex decompositione acidi carbonici in aëre atmosphaerico praesente, verum etiam ex eodem acido, radicibus absorpto, illamque cum carbonii in ipsam plantae substantiam depositione cohaerere (§ 234). Quamvis enim nonnulli hac de re dubia moverint, tamen experimenta capta cum sub aqua, tum vero etiam in aëre atmosphaerico, neque solummodo cum partibus a planta resectis, verum quoque in plantis integris atque in ramo etiamnunc adhaerente arbori radicibus solo infixae, satis superque probaverunt, ipso vegetationis actu oxygenii in aëre quantitatem augeri, carboniumque in vegetabili manere, ita ut quantum aëris puritati detrahatur animalium respiratione, combustione aliisque causis, tantum maxima saltem ex parte vegetabilium exhalationibus restauretur.

Organa autem alio, quam viridi colore indutae oxygenium saepissime aëri auferunt, quod et de radicibus nonnulli affirmant, cum his etiam aliqua cum aëre atmosphaerico communicatione ad bene crescendum opus sit.

J. R. DEIMAN en A. PAETS VAN TROOSTWIJK, *Verhandeling over het nut van den groei der boomen en planten, tot zuivering der lucht. Amsterdam* 1780; H. C. VAN DER BOON MESCH l. c.; HEINRICHS in HERMBSTÄDT *Archiv* l. c. IV, p. 89; SPR. p. 249; R. VAN REES de decomp. acidi carb. l. c. p. 40—44 et passim; LINK El. p. 390—392; SCHULTZ l. c. II, p. 587—610; Dc. *Phys.* p. 117—145.

inprimis p. 129 et 144—145; *Bijdr.* VI, *wet. ber.* p. 145—146.

Ob magnam illam plantae exspirationem favente lumine fluida gazformia noxia, *chlorinum* v. c., *acidi nitrici* vapores caet., iisdem plantis diurno tempore longe minus quam nocturno nocent. Cf. MACAIRE *Journal de Pharmacie*, *Oct.* 1832; FRORIEP, *Notizen* XXXV, p. 209—210 et MULDER in MEYLINK *Bibl. April* 1833.

§ 253. Cum historia particularum secretarum et excretarum cohaerent ea, quae de plantarum *odoribus* innotuere. Sunt hi duplicis generis, vel enim ipsi partis compositioni chemicae inhaerentes adeoque diu interdum post mortem perdurantes, uti in lignis odoratis caet. vel, uti plerique florum odores, vitali quadam actione nati, adeoque nunc fortiores nunc debiliores vel et prorsus cessantes, neque post mortem superstites. Vespertino et nocturno tempore optime percipiendi sunt; in aliis gratissimi at saepenumero nervis inimici, in aliis vero nauseosi, quin et in floribus *Stapeliae hirsutae* cadaverosi, ita ut *Musca vomitoria* his alliciatur atque ova ibi deponat; verbo, tam multiplex hic occurrit varietas ut diversissimos odores vix ac ne vix quidem ordine quodam systematico describere queamus.

Idem dicendum de *saporibus*, qui lucis aliorumque stimulorum efficacitate fortiores fieri solent, ita ut quarumdam plantarum v. c. *Taraxaci*, *Cichorii Intybi* aliarumque tantummodo partes defectu luminis albescentes (§ 208) in usum nostrum adhibeamus.

L. Phil. Bot. § 267—268; LINK El. p. 368—371; SCHULTZ, l. c. II, p. 165—170; Dc. *Phys.* p. 927—943; FRORIEP, *Notizen* XVIII, p. 136.

§ 254. Memorabilis denique mutatio, quae circa nutritionis efficaciam in varia plantae organa pro diversis anni temporibus observatur.

Medio quidem hyeme aliquis, debilis licet, humorum motus in arboribus locum habet, quod ex harum

temperatura ab illa aëris ambientis diversa (§ 200), ex gemmarum incremento caet. elucescit. Sub finem hyemis terra saepe calidior est quam atmosphaera, quamobrem tum maxime novellae radiculae formari incipiunt. Vere autem humores magis in truncum adscendunt, gemmae reserantur ac brevi vis vitae in foliis fere tota est, donec, his derelictis, vitae, ut ita dicam, impetus ad flores vergat atque in his praesertim in ovario ac deinceps in fructu figatur (§ 114). Imminuente rursus aestivo calore succorum motus magis fit lateralis (§ 51) partesque iam formatae intus firmantur, ut postremo, deperdita per folia circulatione, motus ad simplicem adscensum et descensum in arboribus reductus aut in plantarum perennium rhizomate hyeme veluti sepultus maneat. Sic in vivo vegetabili mutatis vicibus sese omnia excipiunt.

DUHAMEL l. c. II, p. 260—264; LINK, El., p. 403—405 et 416—417; Dc. *Phys.* p. 425—441.

§ 255. Quae hucusque de humorum motu dicta sunt, praecipue *Dicotyledoneas* spectant. In *Monocotyledoneis*, ob diversum fasciculorum vasorum situm et corticis defectum, per dispersos istos vasorum fasciculos (§ 54) adscensus, per totam medullarem partem contra descensus succorum verisimiliter fit. In *Acotyledoneis*, in quibus perexiguum est diversorum organorum elementariorum discrimen, circulatio et nutritio etiam simpliciores habendae sunt, cum quoque harum nonnullae non radiculis, verum omni sua superficie (§ 23) nutriantur.

§ 256. Universe autem plantarum nutritio, et amissarum partium restitutione et incrementi celeritate, prae illa animalium eminet. *Ricinus communis* per 3 menses saepe altitudinem 16—18 pedum attingit. *Humulus Lupulus*, si huius caules convoluti in rectam lineam evolvantur, intra 4 menses 30—40 pedes adae-

quat. *Agave americana* ad littora Maris mediterranei intra 30—40 dies emittit scapum floribus onustum altitudinis interdum 30 pedum, quin et vir. Cl. N. L. BURMANNUS Amstelaedami in caldariis eandem plantam intra 24 horas 5 pedum altitudine augeri observavit. Ipse nostro sub coelo tempestate calida atque electrica *Cannabin sativam* quovis die 2—3, imo semel 4 pollices crescentem vidi. Inter Cryptogamicas plantas memoratur *Bovista gigantea*, quae unius noctis spatio ad *Cucurbitae* ingentis magnitudinem excreta erat. — Nullum umquam animalium incrementum cum hac crescendi vi comparari meretur.

Quotidianum quarumdam plantarum incrementum mensuris notare inter alios conati sunt viri Clarissimi ERN. MEYER et NIC. MULDER.

SPR. p. 286; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 174—176; BURMANNUS in Epistolis ineditis LINNAEI caet., quas edidi, Groningae apud W. VAN BOEKEREN, 1830, p. 124; DC. *Phys.* p. 444 et p. 490; MEYER in *Linnaea* IV, p. 98—113; MULDER *Bijdr.* IV, p. 251—262 et p. 420—428 et de *Bovista gigantea*, *Linnaea* V, p. 389.

CAPUT V.

Generatio.

§ 257. Quemadmodum unaquaeque planta sustinetur atque augetur *nutritione*, ita *species* continuatur *generatione*, id est creatione novarum plantarum parentibus similium. Haec generatio efficitur maximi

momenti floris partibus, *ſtaminibus* nempe (§ 98—104) organis masculinis ſive foecundantibus et *pistillis* (§ 105—108) organis femineis ſive foecundandis. Duplex igitur hic nobis obverſatur plantarum *ſexus*, de quo vero cum non ab omni tempore, nec hodie etiam, omnibus conſtet, res paullo altius repetenda et doctrina de ſexu a dubiis liberanda certiusque illustranda videtur.

§ 258. Antiquiores rerum naturalium ſcrutatores iam aliquam de ſexu notionem habebant, at vagam admodum et confuſam, cum fuerint etiam plures, qui ex habitu arboris procerò aut ex duritie ligni masculinum ſexum dignoſcendum esſe crediderint, quapropter v. c. *Corni* ſpecies ligno duriore *Cornus mas* dicta fuit, licet reapſe ſit *hermaphrodita*. Alii in quibusdam diviſum esſe ſexum agnoverunt, ſed perperam *Humuli Lupuli* et *Cannabis ſativae* plantas masculinas femineas, femineas contra masculinas appellaverunt.

L. Sponſalia plantarum in *Praefatione* Am. Acad. I, p. 61—62; SPR. p. 575; F. I. SCHELVER, *Hiſtoriſche Anhang* ad AUG. HENSCHEL *von der Sexualität* etc. *Breslau* 1820, p. 639—643.

§ 259. Plantae autem *dioicae* primam veri *ſexus* notionem dederunt. Antiquisſimis enim iam temporibus plura de distincto ſexu in *Palmis* et in *Ficu* prodita ſunt, atque ex hominum memoria in Aegypto aliisque Africae vel et Aſiae partibus, in quibus *Phoenix dactylifera* colitur, artificialis quaedam foecundatio perficiebatur. Incipiente nimirum huius arboris florendi tempore, incolae in ſtirpes femineas adſcendebant et ſupra huius flores ramos florentes arborum masculinarum excutiebant, quod ſi negligeretur, ſterilis admodum fructuum mesſis obſervabatur. Idem et hodie in Oriente fit.

SPR. p. 573—575; DC. *Phyſ.* p. 495—500 ſcriptoresque ibi laudati.

§ 260. De sexu plantarum CAESALPINO atque ADAMO ZALUZIANSKY iam partim cognito, certior elaborari coepit doctrina a IUNGIO, GREWIO, RAIO, quae ulterius perfecta est inprimis a CAMERARIO, VAILLANTIO, LINNAEO, KOELREUTERO, CHR. K. SPRENGELIO aliisque. Inter antiquiores PONTEDERA, ALSTON, SPALLANZANI, inter recentiores SCHELVER et HENSCHEL praeprimis arma moverunt contra hanc theoriam, a TREVIRANO, C. G. GAERTNERO, BRONGNIARTO aliisque denuo defensam et confirmatam.

R. I. CAMERARIUS, Epistola de sexu plantarum. Tubingae 1695; S. VAILLANT, sermo de structura florum. Lugd Bat. 1718; LINNAEI Fundamenta Botanica. Amstelodami 1735; idem in Am. Acad. I, l. c. et Disquisitio de sexu plantarum in Am. Acad. X, p. 100—131; I. PONTEDERA Anthologia. Pataviae 1720; SPALLANZANI, *Expériences pour servir à l' histoire de la génération des animaux et des plantes. Genève* 1785, p. 318—409; cuius experimenta partim optime refutavit G. S. VOLTA, *nuove ricerche ed osservazioni sopra il sessualismo di alcune piante.* 1795, laudatus a TREVIRANO *Verm. Schr.* IV, p. 99 sqq.; F. I. SCHELVER, *Kritik der Lehre von den Geschlechtern der Pflanze. Heidelberg* 1812 et *Erste Fortsetzung seiner Kritik u. s. w. Carlsruhe und Heidelberg* 1814 (quod vero opus parum lucido dicendi genere conscriptum est); H. C. VAN HALL de systematibus Botanicorum caet., in Ann. Acad. Rheno-Traiectinae 1819-1820, p. 69—71; AUG. HENSCHEL, *von der Sexualität der Pflanzen. Nebst einem historischen Anhange von Dr.* F. I. SCHELVER. *Breslau* 1820; L. C. TREVIRANUS *über die Erzeugung durch zwey Geschlechter im Pflanzenreiche* in *Verm. Schriften* IV, p. 95—179 (1821) et in peculiari libello: *Die Lehre vom Geschlechte der Pflanzen in Bezug auf die neuesten Angriffe erwogen.* Bremen 1822.

§ 261. Argumenta contra doctrinam de sexu prolata, si vanas omittamus ratiocinationes, spectant 1° dubitationes ex staminum et pistillorum *situ* in quibusdam

plantis parum ad foecundationem idoneo, et sane fatendum pistilla in multis aut in fundo floris abscondita latere aut, in stirpibus divisi sexus, loco interdum a staminibus longissime remoto inveniri. Quodsi nihilominus tamen foecundatio perficiatur, facile hoc ex sexuali doctrina erit explicandum, si ingentem in quibusdam pollinis copiam consideremus, cuius tamen paucissima granula ad foecundationem sufficiunt; si computemus pollen vento ad maximam saepe distantiam usque difflari, ita ut hoc interdum fabulis de pluvia quadam *sulphuris* ortum praebuerit; postremo, si insecta, apes inprimis, spectemus, quorum ope pollen facile ex uno flore in alterum transvehatur (§ 111).

W. § 297; CHR. K. SPRENGEL, *das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen*, Berlin 1793 et CHR. K. SPRENGEL, *die Nützlichkeit der Bienen und die Nothwendigkeit der Bienenzucht, von einer neuen Seite dargestellt. Berlin* 1811; L. C. TREVIRANUS, *verm. Schr.* IV, p. 133—138 et p. 180; HENSCHEL l. c., p. 44—98, p. 120—203, quem refutavit TREV. *die Lehre* etc., p. 21—31 et p. 38—55; Cl. MULDER, *over eenen zoogenaamden zwavelregen in Mei* 1826 *in Vriesland gevallen*, (in MEYLINK, *Bibl.*) *Amst.* 1827.

§ 262. *Alterum* argumentum petitum est ex sic dicta *Dichogamia*, in qua nimirum aut stamina, in sic dicta *Dichogamia androgyna*, aut pistilla, in *Dichogamia gynandra*, prius ad maturitatem perveniunt, in qua igitur pistilli antherarum ope foecundatio cohibita videtur. Omnis autem huius rei recte intelligendae difficultas mox evanescet, si perpendamus, nonnullas plantas, *Campanulas* v. c. atque *Oxalides* (Dc. *Phys.* p. 493) iam ante floris explicationem foecundari, et inprimis si ad eximia C. F. GAERTNERI experimenta attendamus, ex quibus liquit, casus verae *Dichogamiae* multo rariores esse quam vulgo credunt, quoniam in multis stigmata etiam post peractam foe-

cundationem increscunt, magis magisque prominent et tunc demum, antheris iam marcidis, maturescere videntur, licet iamdudum revera matura fuerint. — Ipse in haud una planta idem manifestissime compertum habui.

R. BROWN, *verm. Bot. Schriften* II, p. 533—538; HENSCHEL l. c., p. 39—44 et contra eum TREV. *die Lehre* etc. p. 13—21; C. F. GAERTNER, *Nachricht über Versuche die Befruchtung einiger Gewächse betreffend*, in *Naturwissenschaftliche Abhandlungen*, *Tübingen* 1826, I, p. 46—51 et in *Ann. d. sc. nat.* X, p. 124.

In horto nostro in *Leschenaultia formosa* R. BR. stylum et stigma eo tempore, quo corolla explicari incipit, staminibus breviora esse vidi, stigma bilabiatum, urceolatum atque erectum, ita ut antherarum ipsi superpositarum pollen facillime acciperet; at mox, marcescentibus staminibus, stylus excrescebat, atque eo tempore quo corolla perfecta apparebat, stamina duplo superabat, dum stigma horizontaliter deflectebatur, pollinis haud exigua copia clausis stigmatis labiis inclusa. — In *Trevirania coccinea* W., et *Gloxinia hirsuta* LINDLEY, corolla sese aperiente, stigma invenitur sub antheris, ita ut has paene tangat; dein vero stamina flaccida, in fundum floris retorquentur, stylus vero et stigma ulterius elongantur, diu licet iam facta foecundatione. — In *Primula praenitente* KER. (*s. Primula chinensi* LINDLEY) ante explicationem corollae, quando haec etiamnunc calyce brevior est, stylus ita deorsum curvatus est ut stigma, viscosa quadam materie tunc iam obductum, apice suo excavato attingat antheras, polline ex his partim iam emisso. Flore autem penitus evoluto, stylus et stigma erecta staminibusque duplo longiora *Dichogamiam* simulant, quae tamen *revera* non exstitit.

§ 263. *Tertium* quod protulerunt argumentum, spectat naturam pollinis in *Orchideis* atque *Asclepiadeis* (*Apocynearum* tribu) parum, ut dicebant, apti ad foecundationem. At vero hac in re morari quid opus est, si eximias observationes iconesque consideremus, quibus AD. BRONGNIART foecundandi rationem,

ſpeciatim in hisce familiis, ad oculos nobis demonſtravit?

HENSCHEL l. c., p. 204—239 et contra eum TREV. *die Lehre etc.*, p. 56—90; SCHULTZ l. c. II, p. 263—267; AD. BRONGNIART, *Observations sur le mode de fécondation des Orchidées et des Cistinées* in *Ann. d. ſc. nat.* XXIV p. 113—130, tab. 5—12 et *Observations sur la manière dont s' opère la fécondation dans les Asclepiadées* ibid. p. 263—279, tab. 13—14.

§ 264. Maioris momenti ſunt *quarto* experimenta ad evertendam doctrinam de ſexu data opera inſtituta in *Spinacia oleracea*, *Cannabe ſativa* et *Mercurialis* una alterave ſpecie.

Ex *Spinaciae oleraceae* plantis femineis a masculinis omnino ſemotis nonnulli, inter quos SPALLANZANII experimenta optima habenda ſunt, bona femina nata fuisſe affirmant; at in hacce planta flores *hermaphroditi* femineis ſaepe intermixti apparent et TREVIRANI non minori cura inſtituta experimenta iis SPALLANZANII plane contrarium effectum praebuere, ita ut ex iis vix quidquam contra ſexualem doctrinam concludere liceat.

SPALLANZANI l. c., p. 363—366; EPR. p. 585—586; TREVIRANUS *verm. Schr.* IV, p. 119—120 et p. 177—179; HENSCHEL l. c., p. 305 ſqq. et contra eum TREV. *die Lehre* etc., p. 106 ſqq.

§ 265. Idem fere valet de *Cannabe*, ex cuius ſtirpe feminea florem *hermaphroditum* et delineavit AUTENRIETH et alii obſervavere et ipſe plus ſemel vidi. Vir. Cl. DESFONTAINES femineas ſtirpes *Cannabis*, quae ſeparatim creverant, omnes ſteriles reperit, ſed in quibusdam harum floribus, qui ſemina gignebant fertilia, nonnulla admixta esſe ſtamina conſpexit.

SPALLANZANI l. c., p. 353—363; L. Am. Ac. l. c., X, p. 115—116; H. F. AUTENRIETH, Disquiſitio de discrimine ſexuali iam in ſeminibus plantarum dioicarum apparente; additis quibusdam de ſexu plantarum argumen-

tis generalibus. Tubingae 1821, fig. 9; TREVIRANUS *verm. Schr.* IV, p 107—109 et p. 177—179; DESFONTAINES in *Ann. d. sc. nat.* XXV, p. 297, in *nouvelles Ann. du Musée d' hist. nat.* I, p. 265—271 et FRORIEP *Notizen* XXXVII, p. 113—117.

§ 266. Allatis experimentis contra sexum plenam fidem non esse habendam ulterius etiam patebit cogitanti, in multis *Dioicarum* floribus femineis adesse rudimenta staminum, in masculinis contra rudimenta pistilli; quae quidem rudimenta interdum excrescunt, atque ad perficiendam generationem suas partes conferunt. Doct. SCHWEIGGER in lucem protulit OLAI SWARTZII observationem: in *Cucumere sativo* staminum rudimenta in floribus femineis evolvi, quando arte abscissi sunt flores masculini atque eo adminiculo veram hic peragi foecundationem. Quae omnia denique insuper comprobantur haud ita raro observatis transmutationibus stirpis cuiusdam femineae et masculinae in hermaphroditam et versa vice, quin et femineae in masculinam et masculinae in femineam.

H. F. AUTENRIETH l. c., p. 4 sqq., fig. 2—8; A. F. SCHWEIGGER, Cogitata de corporum naturalium affinitate, inprimis de vita vegetativa in animalibus. Regiomonti 1814, p. 14; TREVIRANUS *verm. Schr.* IV, p. 112 et de dictis transmutationibus: HENSCHEL l. c. p. 339—342; TREVIRANUS, *die Lehre* etc., p. 114—116; SCHULTZ l. c. II, p. 244—246; FRORIEP, *Notizen* XIX, p. 186 et supra § 113.

§ 267. Restant, ut de aliis taceam, experimenta in *Mercuriali*. In *M. annua* iam olim CAMERARIUS plantas femineas, *separatim* crescentes, multa semina producentes vidit, *sed omnia absque embryone*, quod nuperiora SPALLANZANII (l. c. p. 366—371) experimenta egregie confirmant. Simili ratione LINK femineam *Mercurialem ellipticam* LAMARCK absque mare

femina gemmisse narrat, quae vero femina numquam germinaverunt, quodque igitur LINNAEANAM de sexu theoriam corroborat potius quam infirmat. Eandem denique theoriam pulchro experimento in *Mercuriali perenni* fulcivit TREVIRANUS.

H. F. LINK, *Bemerkungen und Zusätze zu* KURT SPRENGELS *Werk über den Bau und die Natur der Gewächse. Halle* 1812, p. 55—56; TREVIRANUS *verm. Schr.* IV, p. 113—117 et p. 136—137 et *die Lehre* etc. p. 108; VILKENS, *de Volm. v. den Schepper* enz. IV, p. 280.

Caeterum de argumentis contra sexum allatis cf. etiam MULDER in RICHARD, *Planteukunde* p. 443—450 et Dc. *Phys.*, p. 509—516.

§ 268. Quid autem, si reputemus, in *animalibus*, iis etiam in quibus prolem creandi modus nullis fere premitur dubiis, animalcula iuniora oriri absque immediate praegressa feminae foecundatione; si cogitemus non modo in *Aphidibus*, uti per illustres BONNETI observationes constat, verum etiam in aliis quibusdam *Insectis*, unam factam foecundationem pluribus insequentibus generationibus sufficere; nonne hac ratione in regno vegetabili quoque explicare fas esset casus rarissimos illos, in quibus planta quaedam feminea, *seorsum* crescens, fertilia genuerit semina?

SPALLANZANI l. c., p. 405—407; CH. BONNET, *Oeuvres. Neufchatel* 1779, 8°. I, p. 1—154 et VIII, *Contemplation de la Nature*, p. 129—137 et p. 515—518; LINK *Grundlehren*, p. 228; G. R. TREVIRANUS, *Biologie* III, p. 265; SPR. in *Philos. Bot.*, p. 157—159, et L. C. TREVIRANUS *verm. Schr.* IV, p. 106 et 123.

TREVIRANUS l. c. IV, p. 106, *Sphingem Ligustri* feminam, noctu ex chrysalide natam et mane acu affixam, nihilominus tamen absque consortione maris *fertilia* posuisse ovula vidit.

§ 269. Argumenta autem, quae pro sexu plantarum afferri possunt tam gravia sunt, ut iudici integro

nullum hac de re dubium relinquant. Nam primo quidem stamina et pistilla reperiuntur in omnibus vegetabilibus, quae perfecta semina gignunt, id est in omnibus *Phanerogamicis* (§ 120). Eodem tempore ambo apparent, cum verae *Dichogamiae* casus rarissimi sint (§ 262). Utraque autem organa paullo ante quam semina formantur in flore prodeunt, dum stamina, styli et stigmata, peracta foecundatione, vulgo marcescant aut delabantur (§ 115).

§ 270. In plerisque quidem plantis stamina et pistilla in uno eodemque flore *hermaphrodito* proxime ad se invicem sunt collocata, quin et in floribus *papilionaceis*, *compositis* (§ 89, 95 et 96) aliisque nonnullis ita, ut pollen paene inevitabili fato stigma attingat. Varii staminum pistillorumque motus (§ 218—219) arctam inter utraque intercedere necessitudinem, insuper confirmant. In plantis *monoicis* flores masculini et feminei vulgo sibi invicem sunt proximi v. c. *Alnus*, *Carex*, *Typha*, *Arum* caet.; floribus autem vere *dioicis* flores hermaphroditi saepissime intermixti sunt, v. c. *Atriplex*, *Parietaria* caet.

L. Am. Ac. l. c. I, p. 90—94; de motibus: TREVIRANUS, *verm. Schr.* IV, p. 138—144; HENSCHEL l. c., p. 98—119 et contra eum TREVIRANUS, *die Lehre* etc. p. 32—37 et de plantis *monoicis* ac *dioicis* HENSCHEL l. c., p. 315—322 et p. 342—368 et contra eum TREV. *die Lehre* etc., p. 116—118.

§ 271. Vis pollinis ad foecundanda ovaria inprimis comprobatur experimentis eorum qui, resectis staminibus in flore *hermaphrodito*, nullam omnino foecundationem locum habere ostenderunt, dummodo ista resectio tempestive facta (§ 262) ac planta mutilata loco ab aliis eiusdem speciei floribus disito collocata fuerit. LINNAEUS, KNIGTHIUS aliique staminum ablationem impedire foecundationem, pollinis contra in

ſtigma adſperſionem arte factam, in eadem omnino ſpecie, fertilia producere ſemina viderunt. Flores perfecte *pleni* (§ 100 et 113) natura ſua ſteriles ſunt (HENSCHEL l. c., p. 323). Styli autem ſi mature reſecantur, ovaria itidem ſterilia fiunt; quin et, monente CANDOLLIO, ſi plures adſint ſtyli atque horum unus *caute* auferatur, fructus carpellum aut loculamentum (§ 118), cum quo ſtylus ille cohaeſerat, ſolum infoecundatum relinquitur.

L. Am. Ac. l. c. X, p. 120—121; TH. A. KNIGHT, *Philoſ. Transactions* 1799, p. 195 ſqq.; TREVIRANUS, *verm. Schr.* l. c. IV, p. 97—102; Dc. *Phyſ.*, p. 507.

§ 272. Experimenta in plantis, quibus ſexus est *diviſus* (*Diclinis*), dictorum veritatem non minus bene demonſtrant. Nam, ut taceam agricolarum in Europa auſtrali experientiam, in *Zea Maide* paniculae ſtaminiferae in ſummo culmo ablationem, ſi nimis cito fiat, ſpicae femineae ſterilitatem inducere, LINNAEUS in *Clutia pulchella*, *Datisca cannabina*, *Momordicis* variis, *Iatropha urente* caet., TREVIRANUS in *Momordica Elaterio*, DESFONTAINES in *Cucurbita Pepone*, aliique in aliis huiusmodi vegetabilibus, deletis vel longe ſemotis floribus maſculinis, piſtillum non foecundari; iisdem contra rurſus proxime appoſitis, foecundationem omnino fieri obſervaverunt.

L. Am. Ac. l. c. X, p. 117—120 et Phil. bot. § 145; TREVIRANUS, *verm. Schr.* IV, p. 109—122 et p. 176—177; DESFONTAINES l. c.

Salix babylonica, cuius arboris diu nil niſi ſeminam in Europa habuimus, numquam etiam in hisce plagis maturos gesſit fructus. Doct. DE MONTBRON *Hippophaën canadenſem* femineam per longum tempus coluerat, at ſemper ſterilem; haec autem primo anno, quo mas in vicinitate aderat, magna fructuum copia onusta apparebat. Dc. *Phyſ.*, p. 505. In horto nostro iam per tres annos *My-*

rica pensylvanica femina, absque mare, fructus genuit, qui vero numquam germinaverunt.

§ 273. Non minus memorabiles sunt observationes factae:

1°. in *Phoenice dactylifera*, cuius stirpem femineam in insula *Cumberland* per 18 annos laetissime viguisse legimus, quotannis magna flores copia producentem at numquam fructiferam, quia in omni ista regione nulla masculini generis arbos aderat. Eaedem femineae arbores in Aegypto anno 1800 omni fructu caruerunt, cum bellum Franco-Gallos inter et Turcas impedivisset, quominus coloni flores masculinos ex deserto quaererent (§ 259; AUTENRIETH l. c., p. 38; TREVIRANUS l. c. IV, p. 118 et Dc. *Phys.*, p. 504—505);

2°. in *Pistacia vera*, cuius femina, Lutetiis Parisiorum, solitaria in horto quodam per plures annos infoecunda floruerat, donec mas floribus onustus a BERNARDO DE IUSSIEU et DUHAMELIO afferetur, quando semel plures eosque *fertiles* tulit fructus, sed, mare semoto, sequentibus annis iterum sterilis mansit. (DUHAMEL *Phys. des arbres* I, p. 284—285; RICHARD *Plantenkunde* p. 439 et TREVIRANUS l. c. IV, p. 119);

3°. in *Carica microcarpa* IACQ., cuius stirpem femineam vir Nob. VON STERNBERG possidebat, iam per decem annos quotannis florentem at numquam fructiferam. Haec autem anno 1815 floribus masculinis *Caricae Papayae* foecundata protinus fructus *fertiles* tulit, deinceps rursus sterilis mansura (*Bot. Zeitung* 1821, II, *Beilage* I, p. 3—4; TREVIRANUS, *die Lehre* etc. p. 147—148);

4°., quod maxime inclaruit, experimentum sic dictum Berolinense a GLEDITSCHIO Berolini institutum in *Chamaerope humili* quae, iam per 80 annos sterilis, anno 1749 adspersa fuit polline, quod GLEDITSCHIUS

Lipsia acceperat, iterumque anno 1767 pollinei ex horto Carlsruhensi, ita ut arbor bis fructus *fertiles* tulerit, licet *ante* et *post* illud tempus semper infoecunda fuerit. Cf. *Mémoires de l' Acad. des Sc. de Berlin* 1749, p. 107 et 1767 p. 9; KOELREUTER, qui GLEDITSCHII experimenta bono cum successu repetiit, in Actis Acad. Theod. Palat. III, Phys. p. 21 teste TREVIRANO l. c. IV, p. 109 et *Bulletin des sc. nat. et de Géologie*, *Juin* 1825, p. 253.

§ 274. Sexum plantarum insuper eximie probant KOELREUTERI experimenta, in quibus ex plantis, quarum stigmata polline alius speciei conspersa fuerant, stirpes *hybridae* enatae sunt, patri matrique omnino similes. Quin et tantam in formanda prole pollinis efficacitatem expertus est KOELREUTER, ut *Nicotianam rusticam* polline *Nicotianae paniculatae* per plures generationes foecundatam, in hanc demum penitus mutatam viderit. Observationes circa *hybridas* inter alios confirmata sunt a C. F. GAERTNERO qui, 600 experimentis summa cura institutis, et plantarum *hybridarum* ortum, et omnem de sexu doctrinam insigniter illustravit.

L. Am. Ac. III, p. 28-62; BROUSSONET in Am. Ac. l. c. X, p. 127; KOELREUTER, *vorläufige Nachricht von einige das Pflanzengeschlecht betreffende Versuchen. Nebst drey Fortsetzungen. Leipzig* 1761—1766; DECANDOLLE *Flore française, suppl.* n°. 3072[a]; AUTENRIETH l. c. p. 40; L. C. TREVIRANUS, *verm. Schr.* IV, p. 126—127 et p. 138; HENSCHEL l. c., p. 445—466 et contra eum TREV. *die Lehre* etc. p. 128—132; GUILLEMIN et DUMAS, *Mém. de la Societé d' hist. nat. de Paris* I, p. 79—92; AUG. DE SAINT-HILAIRE ibid. p. 373—375; C. J. G. SCHIEDE, de plantis hybridis sponte natis. Cassellis Cattorum 1825; J. GAY in *Bulletin de sc. nat. et de Géologie*, *Fevr.* 1826, p. 203—209; SAGERET, in *Annales d. sc. nat.* VIII, p. 294-314; C. F. GAERTNER l. c. in *Naturw. Abhandl. Tübingen* 1826, I p. 35—66 et in *Annales d. sc. nat.*

X, p. 113—144; A. F. WIEGMANN, *Über die Bastard-Erzeugung im Pflanzenreiche. Braunschweig* 1828, cf. *Bot. Zeitung* 1830, I *Ergänzungs-Blatt* I, p. 99—134; LASCH, *Beitrag zur Kenntniss der Varietäten und Bastardformen einheimischer Gewächse* in *Linnaea* IV, p. 405—434; SCHULTZ l. c. II, p. 281—293; RICHARD, *Plantenkunde* p. 450—453; DC. *Phys.*, p. 698—720.

Distinctarum varietatum, artificiosae foecundationis ope inter se factam permutationem, hasce varietates emendasse expertus est doct. TH. A. KNIGHT, *Philos. Transactions* 1799, p. 195 sqq. Cf. R. WESTERHOFF, Comm. de seminum permutatione, in Ann. Acad. Groninganae 1822-1823, p. 221—222.

§ 275. Si denique structuram pollinis huiusque, cum in stigma cadat, mutationem quin et viam quam pollinis particulae in ovarium usque sequuntur (cf. § 102—108 atque AD. BRONGNIART *Ann. d. sc. nat.* l. c. XII, p. 242—259 et in BROWN, *verm. Bot. Schriften* IV, p. 263—282) contueamur, vix ullum, si quid video, hac de re dubium superesse poterit.

In ipso ovario integumenta quidem externa futuri seminis in *ovulis* (§ 106), infoecundatis licet, conspiciuntur; haec etiam interdum in seminis, quantumvis sterilis (§ 272), speciem increscunt sed ipse embryo (§ 127) intime coniuncta staminum pistillorumque opera modo perficitur. Pollen non modo novam in ovulis vitam excitat, quod quibusdam visum fuit, verum ad ipsam embryonis formam suas partes confert, quod inter alia maxime probant *hybridae* (§ 274), ita ut hoc respectu vegetabilium foecundatio cum illa animalium multis nominibus conveniat.

W. § 301; SPR. p. 588—591; LINK, *Bemerkungen und Zusätze zu* KURT SPRENGELS *Werk über den Bau* etc. p. 56; L. C. TREVIRANUS, *verm. Schriften* IV, p. 147—154; HENSCHEL l. c., p. 400—510 et contra eum TREV. *die Lehre*, p. 120—143; G. BAKKER, de natura hominis § 105—112.

Schultz l. c. II, p. 256—262, ex quibusdam experimentis conclusit foecundationem fieri posse per fluidum gazforme ex polline, ad aliquam etiam distantiam, exhalatum.

§ 276. Alio autem modo Vegetabilium foecundatio ab illa Animalium multum differt, quia haec vix umquam *hermaphrodita* sunt, illa contra frequentissime, quippe quae, non uti animalia, vero motu ad se invicem accedere possunt. In Vegetabilibus autem, quod vulgari etiam experientia in *Secale* aliisque Cerealibus novimus, humiditas foecundationi admodum nocet, quamobrem in nonnullis flores noctu claduntur aut deflectuntur (§ 228—231); in aliis foecundatio iam in *alabastro* (§ 86) nondum penitus recluso (§ 262) peragitur; in *Vite* et in *Phyteumate* petala apice cohaerentia generationis organa ex parte saltem contra iniurias externas tuentur; in aliis denique alio modo principi huic vegetabilium functioni prospectum est.

L. Am. Ac. l. c. I, p. 67—68; Dc. *Phys.*, p. 521—526.

§ 277. Idem mirifice probant multae plantae *aquaticae*, quarum aliae foecundari videntur flore nondum prorsus aperto, quod interdum v. c. in *Ranunculo aquatili* casu factum fuisse legimus; in aliis, in *Zostera marina*, stamina et pistilla sibi invicem proxima intra partem folii abdita sunt; in multis autem vel pedunculi productione, uti in *Nymphaeis*, vel cellulis, lacunis aut vesiculis *aeriferis* (§ 140—141), uti in *Trapa natante*, *Utricularia* (Flora Batava n°. 306 et 496) aliisque, vel denique totius, in fundo natae plantae, florendi tempore in aquarum superficiem sublatione, uti in *Villarsia nymphoide*, *Stratiote* caet., flores supra aquam adsurgunt.

L. Am. Ac. X, p. 123; Dc. *Phys.*, p. 526—529.

§ 278. Hoc respectu autem longe celeberrima est *Vallisneria spiralis*, planta dioica in Galliae australis stagnis rivisque habitans, cuius et mares et feminae aquarum fundo sunt affixae; femina autem, ope pedunculi spiraliter torti ac duos tresve pedes longi, flores suos ad aquae superficiem usque elevat; flores contra masculini, in spatha membranacea, quam brevissimus sustinet pedunculus, sub aqua retinentur, at, instante foecundationis tempore, mirabili Naturae vi, et spatha et pedunculus disrumpuntur, ita ut flores sustollantur, liberi in ipsa aquarum superficie natent ibique femineos foecundent flores qui, peracta sic in *aëre* foecundatione, spiralis sui pedunculi contractione, rursus descendunt fructumque in aquarum fundo maturant.

In *Vallisneria americana* MX., teste NUTTALL, flores masculini non seiunguntur, sed granula pollinis in aquarum superficiem attolluntur feminaeque pistillum foecundant. Idem quoque in genere *Udora*, eodem teste, conspicitur.

MICHELI, nova Genera plantarum. Florentiae 1729, tab. 10; L. Am. Ac. l. c. I, p. 96; RICHARD, *Pflantenkunde* p. 439—440; DC. *Phys.*, p. 530—531.

Caeterum de omni generatione cf. inter alios LINR., El. p. 407—413; C. H. SCHULTZ l. c. II, p. 201—274, et A. G. SCHULTZ (Decumo-Frisius), Comm. de actione pollinis in stigma, in Ann. Acad. Groninganae 1820—1821.

§ 279. Quae dicta sunt, spectant plantas *Phanerogamicas*. In *Cryptogamicis* perfectioribus, in *Muscis* inprimis, foecundatio incerta (§ 113 in nota), in imperfectioribus sane nulla est. *Cryptogamicae* igitur multiplicantur vel per *sporas* (§ 120), vel per organa gemmacea (§ 28 et 56), vel denique per partes a planta matre disiunctas. In Vegetabilibus autem imperfectissimis, aeque ac in Animalibus inferioris ordinis,

Generatio spontanea (sive *aequivoca*), multis iteratisque observationibus stabilita, hodie vix amplius negenda est. Ortum Mucoris intra nucis putamen aut in *Mali* vel *Aurantii* cavitate seminifera ex alia certe causa explicari nequit.

G. R. TREVIRANUS, *Biologie* II, p. 363 sqq.; H. C. L. LUDERSSEN, in *Natuurk. Verh. der Maatsch. te Haarlem* VII, 1 p. 1—98, ibique p. 64 sqq.; DESMAZIÈRES in *Ann. d. sc. nat.* X, p. 42—68; SCHULTZ l. c. I, p. 48—59; J. VAN DER HOEVEN, *Handboek der Dierkunde.* I, p. 43—46 et p. 108—111. — Recentius tamen acutissimus C. G. EHRENBERG plura denuo dubia movit in POGGENDORFF, *Annalen der Physik und Chemie* 1832, n°. 1, p. 1—23. Legatur etiam hac de re Dc. *Phys.* p. 747—758.

In ovo gallinaceo putrescente, ac etiamnunc clauso, vivum vermem intestinalem olim reperi. Cf. G. BAKKER, de natura hominis, § 114—116.

CAPUT VI.

Germinatio.

§ 280. *Generationem* seminisque maturitatem (§ 115) naturali rerum ordine excipit *germinatio*, quo nomine eam intelligimus functionem, qua semen, stimulis excitatum, integumenta sua diffringit atque embryonis (§ 127) in eo contenti explicatione novam sibi vitam vivere incipit. Germinationis igitur initium est tempus, quo vita in semine *latens* (§ 188), in *agentem* mutatur; eiusdem autem terminus est, quando

organa nutrientia, radix inprimis et folia satis increverint, ut planta horum ope vitam sustineat.

§ 281. Germinatio non fit, nisi conditiones adsint hunc in finem idoneae, cum in ipso semine, tum in rebus ambeuntibus. In ipso semine requiritur, ut huius vita sit illaesa, structura perfecta aut saltem non nimis corrupta. Extra semen requiritur locus aptus, ubi modicus humiditatis calorisque adsit gradus et modico etiam gradu aëri atmosphaerico, vel huius duntaxat oxygenio, aditus pateat.

§ 282. Quaedam semina nonnisi per breve tempus, alia diutius (§ 130), imo diutissime viva servari possunt. In *Phaseolo* (§ 191), in *Mimosa* aliisque *Leguminosis*, in *Cucumere Melone* caet. exempla plane mirabilia memorantur seminum, quae post 30 et 60 annos, imo post saeculum sata, bene germinaverunt. Semina frigoris calorisque gradum, qui adultae plantae certe mortis causa exsisteret, impune perferunt; attamen optime et per tempus longissimum asservantur, si stimuli externi luminis, caloris caet. debiles sunt et praecipue, si communicatio cum aëre atmosphaerico est impedita, quamobrem semina ad magnam altitudinem sub terra vel aquis suam germinandi vim diutissime retinent (§ 191).

Spr. p. 612—613; *Bot. Zeitung* 1826, p. 59—61; Richard, *Plantenkunde* p. 508; Schultz l. c. II, p. 441—443; *Bijdr.* IV, *wet. ber.* p. 201.

§ 283. Alia quidem semina ocius, alia serius germinant, quod ab uno alterove die, ad menses, quin ad annum variat (Dc. *Phys.*, p. 639—650); universe autem germinatio tardius locum habet, quo semina vetustiora atque externorum stimulorum vi iam magis assueta (§ 187) sint. Hisce in casibus acriori saepe stimulo opus est ad latentem horum vitam suscitandam,

quem in finem aquam *Chlorio* saturatam optime inservire illustris docuit HUMBOLDTIUS, qui semina exotica, diu servata et saepius frustra terrae commissa, huius ope perfecte germinasse scribit. In eiusdem experimentis semina *Lepidii sativi* in *Chlorio* germinabant spatio 6—7 horarum, quod in aqua communi non nisi post 30 horas fieri solet. OTTO eundem in finem *acidum oxalicum* adhibuit. Alii germinationem solito citius peractam fuisse affirmant in solutione salis ammoniaci, in sulphure, in acido nitrico diluto caet.

SENEBIER *Phys.* III, p. 385—386; FR. SCHUURREP, *über den Einfluss einiger oxydirter Substanzen auf das Keimen der Saamen*, in HERMBSTÄDT, *Archiv der Agr.-Chemie* IV, p. 122—142; W. § 254; OTTO, in *Verhandlungen des Vereins zur Beförd des Gartenbaues im Königr. Preussen*, Vol. II; SCHULTZ l. c. II, p. 443—444 et p. 549—550; *Letterbode* 23 Julij 1830, p. 50 sqq.; RICHARD, *Plantenkunde* p. 513—515; Dc. *Phys.*, p. 632—633.

§ 284. Ex allatis experimentis haud improbabili consecutione efficimus, conditionum, quae extra semen ad germinationem requiruntur, primam esse stimulum idoneum, quo vita latens in actum ducatur. Hicce autem stimulus quaeritur: 1°. in *calore*. Calida enim tempestate, in caldariis et in solo stercoratione aliave de causa calidiore, germinatio citius procedit. *Lumen* per se quidem germinationi detrimentum afferre non videtur, sed calore ipsi iuncto et nimia sic facta exsiccatione crebro tamen nocet.

B. C. MEESE, Experimenta physica de actionis lucis, caloris et humiditatis in vegetabilia. Franequerae 1775, p. 26 et 34—35; SAUSSURE l. c., p. 19—22; SCHULTZ l. c. II, p. 553—555; Dc. *Phys.*, p. 633—635, p. 637—638 et 649 et nobis supra § 207.

§ 285. Stimulum 2°. quaerimus in aëris *oxygenio*, nam in vacuo antliae pneumaticae germinatio vix, in aëre atmosphaerico arte compresso contra optime perficitur. In puro autem gaz azoto, hydrogenio aut acido carbonico nulla est germinatio.

Aliae autem plantae alios stimulos, etiam in germinatione, melius perferunt quam aliae (§ 215). Omnibus autem plantis germinantibus humore quodam opus est, cuius pondus absorbetur ipso seminum germinantium pondere maius, qui vero absque stimulo ad perficiendam germinationem neutiquam sufficit (§ 282). Hinc in aqua nulla est germinatio, nisi aëris aut huius saltem oxygenii particulae aquae inmixtae sint, quamobrem germinatio non succedit in aqua cocta, destillata, aut azoto vel acido carbonico referta, si haec aqua undique semen ambit.

DUHAMEL, *Phys. d. arbres* II, p. 8—9; SAUSSURE l. c., p. 3-4, 6-13, 24, 178 et 192; SCHULTZ l. c. II, p. 544—547; RICHARD, *Pflanzenkunde* p. 511—513; Dc. *Phys.* p. 628—630.

Plura TH. SAUSSURII experimenta recentius probaverunt multas quae germinaverant plantas, post absolutam exsiccationem et mortem apparentem, allato humore in vitam revocari posse, qua quidem utilissima proprietate prae reliquis plantis alimentariis eminent *Triticum* et *Secale*. Cf. *Ann. d. sc. nat.* X, p. 68—93.

§ 286. Ad omnes autem, quas germinationi necessarias dixi, explendas conditiones, ipsa *terra* optime inservit, nam et calor in ea modicus est et humiditas et obscuritas et liber, per soli partes admodum divisas, aëris atmosphaerici accessus. Plantis aquaticis aqua, ac quibusdam plantis *parasiticis* (§ 17) aliorum vegetabilium radices aliaeve partes, ut germinatio fiat, necessariae sunt.

Ad idem autem munus perficiendum terrae vicibus fungi possunt spongiae madidae, panni lanei aliaque

corpora in quorum interstitiis semina debitam humoris copiam inveniant. Tempestate pluviosa grana *Secalis* aliorumque Cerealium culmis etiamnunc adhaerentia germinare videmus. In fructibus *Citri medicae*, quarumdum *Cucurbitacearum* caet. semina in succoso pericarpio contenta haud raro iam excrescunt. In *Rhizophora Mangle*, arbore paludosa maris littora in regionibus tropicis inhabitante, semina in ipso pericarpio germinant illudque ita, ut rostellum per huius parietes penetret atque ad longitudinem integri interdum pedis extra pericarpium pendeat, donec embryo praevia radice in limum cadat ibique ulterius increscat. Imo in cavitatibus corporis humani, uti in ventriculo, naribus et ductu auditorio semina quaedam germinasse, nonnulli referunt.

SCHULTZ l. c. II, p. 440—441; RICHARD, *Plantenkunde* p. 576; DC. *Phys.* p. 653—654; de germinatione plantarum aquaticarum inter alios: J. A. TITTMAN, *die Keimung der Pflanzen. Dresden* 1821 cum iconibus multis, et in *Denkschriften der botan. Gesellschaft zu Regensburg. Regensburg* 1822, II, tab. I; LINK El. p. 352—354; de germinatione *Orobanches*: J. L. VAN AELBROECK, *werkdadige Landbouwkonst der Vlamingen.* Gend 1823, p. 265 et inprimis: VAUCHER in *Mém. du Musée d' hist. nat.* vol. X; cf. *Bulletin des Sc. et de Géol. par* DE FERUSSAC 1824, n°. 205.

In *Haemantho coccineo* semina citissime germinant bulbillosque iam ex summo scapo pendentes ac dein decidentes nobis saepius ostenderunt. Idem quoque in aliis Bulbiferis minime rarum est.

§ 287. In ipsa iam germinatione diversa phaenomena sibi invicem hocce ordine succedunt. Seminis vi vitali in actum ducta (§ 284—285), primum aqua absorbetur, in aliis seminibus per *hilum* (§ 124), in aliis per reliquam *spermodermidem.* Aqua absorpta, uti patuit experimentis a CANDOLLIO cum fluidis coloratis

in plantis *Leguminosis* institutis, primum in *rostellum* (§ 128) pervenit, hinc in collum cotyledonesque qui, si *carnosi* sunt, nutrimentum quod continent (§ 129), vehiculo aquae rostello afferunt, vel, si *membranacei* sunt, horum loco *albumen* (§ 126 et 129), cuius volumen sub germinatione manifesto imminuitur, ex parte dissolutum rostellum maxime nutrit, quodque adeo, dilatata ac diffracta spermodermide, omnium seminis partium prima in lucem prodit radicemque format; cotyledones autem membranacei vulgo supra terram assurgunt et foliorum munere funguntur. Postremo *plumula* quoque supra terram elevari et, adulti vegetabilis ad instar, nutriri incipit.

DUHAMEL, *Phys. des arbres*, II, p. 10—14, tab. I; L. C. TREVIRANUS, *einige Bemerkungen über das Keimen der Gewächse*, in *verm. Schriften* IV, p. 181—187.

De germinatione, in diversis familiis diversa, cf. et supra § 129 et LINK, El. p. 347—352; L. C. TREVIRANUS, l. c. p. 187—191.

§ 288. Ex dictis etiam liquet, quanti cotyledones, *carnosi* inprimis, hic faciendi sint. Unis cotyledonibus humectatis omnes plantulae partes, nullo etiam initio radiculae auxilio, crescunt atque amplificantur. Cotyledonibus abscisis, plantula perit; plumula vero deperdita haec saepe regeneratur, dummodo cotyledones sint illaesi. Denique si embryo dicotyledoneus, *Phaseoli* v. c., ita in longitudinem dissecetur, ut in utraque parte integer remaneat cotyledon, quaeque dimidia embryonis pars saepe completam gignet plantam.

BONNET, *sur l'usage des feuilles* 4°, p. 236—242; SPR. p. 611—612; L. C. TREVIRANUS, l. c. IV, p. 192; RICHARD, *Plantenkunde*, p. 522—523.

§ 289. Certa uniuscuiusque plantae partis *directio*

(§ 16) in seminibus germinantibus iam perspicue apparet. Rostellum enim semper ima petit, plumula in altum assurgit. Quid, si semen inversum terrae committas, ita ut plumula deorsum, rostellum vero sursum collocetur, brevi omne semen, sola vegetationis vi, iterum vertetur et rostellum in terram diriget. Vir cl. UILKENS *Viciae Fabae* semen germinans observavit, quod forte fortuna denso quodam caespite comprimeretur; at plumula tamdiu sub caespite prorepsit, donec terram minus solidam attingeret, ubi solito more sursum erigeretur.

Quanta autem vi rostellum descendat, inter alia patuit experimentis viri doct. HINOT, a viro cl. MULDER repetita, in quibus quorundam vegetabilium rostellum in ipsum hydrargyrum alte demitteretur.

DUHAMEL, *Phys. des arbres*, II, p. 137—145; W. § 250; UILKENS, l. c. p. 353; MULDER in *Bijdr.* IV, p. 428 sqq.; JOHNSON in *Linnaea* V, *Litt.* p. 145—148; Dc. *Phys.* p. 817—828.

§ 290. Chemicae, quae sub germinatione in semine locum habent mutationes, hae maxime sunt:

In semine, in cotyledonibus praesertim atque albumine, carbonium abundat, cuius pars emittitur atque aëris circumiacentis oxygenium in acidum carbonicum mutat. Amissa parte carbonii semina germinantia fiunt magis saccharina et sic istam chemicam compositionem, quam paullo ante suam in planta maturitatem habebant, partim recuperant. Aqua magna quidem copia absorbetur (§ 285), sed hanc a germinante semine in sua principia dissolvi nondum demonstratum est.

SAUSSURE l. c. p. 13—19; LINK, El. p. 400—401; SCHULTZ l. c. II, p. 550—552; Dc. *Phys.* p. 299, 329, 630—632 et 638.

Caeterum de omni germinatione cf. F. A. G. MIQUEL, Comm. in Ann. Acad. Groninganae 1830-1831, p. 33—

71 et de germinatione plantarum Cryptogamicarum (§ 279) inter alios. W. § 253; *Bot. Zeitung* 1825, p. 13—14; DRUMMOND, *Transactions of the Linn. Society*, XIII, 1 p. 24 sqq.; SPR. *Anl. z. Kentnisf der Gewächse*, ed. 2. Halle 1817, II, p. 78—79, tab. 4, fig. 75; LINK, El. p. 354—361 scriptoresque ibi laudati; SCHULTZ. II, p. 450—503.

§ 291. Si iam ea, quae passim de plantarum multiplicatione indicavimus, simul contueamur, plantas multiplicari novimus: 1°. illudque frequentissime atque optime per *seminum* generationem; 2°. per partes e planta matre excrescentes, uti per *radices aëreas* (§ 22), *sobolen* (§ 26), *sarmenta* (§ 38), *tubera*, *bulbos* ac *bulbo-tubera* (§ 27), pulchre v. c. in *Polygono viviparo*; *turiones* (§ 28); per *rhizomatum* (§ 21), *tuberum* ac *bulborum* divisionem, quemadmodum v. c. ex una squama bulbi *Lilii* (Dc. *Org.* Tab. XXII, fig. 3) integra planta gigni potest, vel per *gemmas*, uti in *Camelliis*; *folia* (§ 73) v. c. in *Citro*, *Lauro nobili*, *Yucca gloriosa*, a planta matre separata et seorsum plantata; *ramulos* s. *taleas* (*stekken*), aut *propagines* (*afleggers*), denique per *insitionem*, *oculationem* similesve operationes. Tot itaque sunt rationes, quibus plantarum multiplicationis summum Numen eximie curam gessit, ut etiam hoc respectu Huius omnipotentem providentiam quotidie admirari ac suspicere nos deceat.

W. § 305; LINK, El. p. 208—209, p. 405—407; SCHULTZ l. c. I, p. 273—275, II, p. 517—541; Dc. *Org.* II, p. 112—118 et *Phys.* p. 666—688.

PARS V.

PHYTOGRAPHIA, SIVE DISPOSITIO ET DESCRIPTIO SYSTEMATICA.

CAPUT I.

Dispositio systematica.

§ 292. Cognitis vegetabilium partibus earumque natura et functionibus, iam nunc procedendum est ad inveniendam aliquam normam eas ita disponendi, ut uniuscuiusque plantae cognitio certior atque universi regni vegetabilis conspectus facilior sit. Tantus enim stirpium ubique dispersarum est numerus, ut nulla hominum ars eas rite distinguere et mente complecti posset, nisi ea systematica quadam ratione disponeret secundum certos quosdam characteres eorumque in diversis vegetabilibus differentiam aut convenientiam.

§ 293. *Systema*, ut dicitur, *artificiale* a *Methodo naturali* discernitur eo, quod in *Systemate* secundum unam aut perpaucas plantae partes, in *Methodo* secundum plures easque inprimis summi momenti, atque etiam ex *habitu* (id est facie externa), vegetabilia in

ordinem rediguntur. *Systema* in distinguendo maxime valet, incipienti Botanico itaque utilissimum est atque ad specierum antea incognitarum nomina detegenda optime in viam ducit; quamobrem *Methodo* etiam *naturali*, si quidem haec tironibus adhibenda est, aut Systema quoddam artificiale aut *Clavis analytica* (§ 305) praefigi solet. *Methodus* contra, plantarum affinitatem naturalem monstrando, magis exercitatum Botanicum, praeprimis ad cognoscenda vera plantarum *genera* et, quibus polleant, *vires*, adiuvat. *Methodus naturalis*, si umquam perfecta stabilisque inveniretur, Botanicam ad summum certe fastigium eveheret.

„*Methodi naturalis* fragmenta studiose inquirenda sunt. — „Primum et ultimum hoc in Botanicis desideratum est." L. Phil. Bot. § 77; LINK, El. p. 431—432.

De *viribus* plantarum *medicis* (§ 249) haud raro cum familiis naturalibus convenientibus cf. L. Vires plantarum in Am. Ac. I, p. 389—428; Phil. Bot. § 336—365; G. VROLIK, Diss. de defoliatione Veget. nec non de viribus plantarum ex principiis Botanicis diiudicandis. Lugd. Bat. 1796, p. 35—61; DECANDOLLE, *Essai sur les propriétés médicales des plantes comparées avec leurs formes extérieures et leur classification naturelle. Paris* 1804, 4to; LINK, El. p. 373—375; EUG. SOUBEIRAN, *Verh. d. Maatsch. te Haarlem*, XVII, 1, p. 165—223.

§ 294. In utraque iam dispositione *primariae* divisiones universe ex partibus *fructificationis* (§ 83) petuntur, cum *radix*, *caulis* et *folia* vel nimis difficulter observandi, vel nimis mutabiles sint, vel non sufficientem characterum diversitatem praebeant, ut hisce bona superstruatur classificatio. Hinc divisiones tantum inferioris ordinis innituntur partibus *vegetationis* (§ 83) et notis quibusdam minoris momenti in partibus fructificationis obviis.

L. Phil. Bot. § 164—166.

§ 295. *Artificiale* autem systema eo melius erit, quo minor characterum constituentium sit numerus, quo magis hi characteres sint constantes ac manifesti, quo propius denique, salvis his requisitis, systema naturali plantarum ordini accedat, id est genera, quae naturali quadam affinitate conveniant, quoque coniuncta servet. Bonum huiusmodi systema tironi quasi lexicon est, cuius ope in magno Naturae libro facilius ordinem lucemque inveniat.

„Filum Ariadneum Botanices est Systema, sine quo „Chaos est res herbaria." L. Phil. Bot. § 155. Cf. et *ibid.* § 206.

§ 296. Alia quidem organa ab his, alia ab illis tamquam systematis fundamenta sunt assumta. Ante LINNAEUM, CAESALPINUS quem primum verum systematicum appellamus, HERMANNUS aliique ex *fructu*, RIVINUS, TOURNEFORTIUS et PONTEDERA praesertim ex *corolla*, MAGNOLIUS inprimis ex *calyce*, RAIUS, BOERHAAVIUS aliique ex pluribus partibus simul plantas disposuerunt; sed multi *naturalem* methodum cum *artificiali* divisione, minus fausto omine, commiscuisse videntur. Post LINNAEUM, GLEDITSCHIUS ex *staminum* insertione, aliique alia ratione systema quoddam condere conati sunt. Omnium vero huiusmodi systematum in hunc usque diem frequentissime in usu est *Systema Linnaeanum*, quod, cum doctrinae de plantarum *sexu* innitatur, etiam *Systema sexuale* dictum fuit. Eminet hocce systema, tum ingeniose invento fundamento, tum facilitate tironibus, tum vero etiam eo, quod omnes post LINNAEI aetatem detectae plantarum species in eo locum invenerint.

L. Phil. Bot. § 27—31 et § 53—68; W. § 135—148; H. C. VAN HALL, Comm. de systematibus Botanicorum, in Ann. Acad. Rheno-Traiectinae 1819—1820, p. 14—68.

§ 297. *Systema sexuale* in prima *Systematis Naturae* editione a°. 1735 evulgatum, licet huius iam paullo ante quaedam rudimenta a LINNAEO edita fuerant, initio constabat 24 divisionibus primariis sive *classibus*, scilicet: 1 *Monandria*, 2 *Diandria*, 3 *Triandria*, 4 *Tetrandria*, 5 *Pentandria*, 6 *Hexandria*, 7 *Heptandria*, 8 *Octandria*, 9 *Enneandria*, 10 *Decandria*, 11 *Dodecandria*, 12 *Icosandria*, 13 *Polyandria*, 14 *Didynamia*, 15 *Tetradynamia*, 16 *Monadelphia*, 17 *Diadelphia*, 18 *Polyadelphia*, 19 *Syngenesia*, 20 *Gynandria*, 21 *Monoecia*, 22 *Dioecia*, 23 *Polygamia*, 24 *Cryptogamia*.

Multi quidem diversissimas in hoc systemate mutationes proposuerunt. In reiicienda autem classe 23ª *Polygamia* (in qua flores sunt et hermaphroditi et masculini aut feminei cf. L. Phil. Bot. § 149), permulti sane scriptores consentiunt, quin LINNAEUS ipse, VAHLIO testante, hanc classem delere in animo habuit. Alii *Dodecandriam* (cui sunt stamina 11—19) reiiciendam esse volunt, utpote difficillime ab *Icosandria* et *Polyandria* distinguendam. Alii denique, neque ut videtur immerito, *Polyadelphiam* (cui *filamenta* in plures fasciculos connata sunt,) reiecerunt, tamquam classem parum numerosam, cuius character inconstans est atque etiam in alius classis generibus quibusdam haud raro simili ratione observatur.

Reliquas autem iusto audaciores mutationes iam nunc mittamus.

L. Phil. Bot. ed. SPRENGELIO p. 46—47 et p. 444—445; ROTH, *Botanische Bemerkungen und Berichtigungen. Leipzig* 1807, p. 14—15; WENDEROTH, *Lehrbuch der Botanik. Marburg* 1821, p. 426—429; H. C. VAN HALL. l. c., p. 71 sqq., p. 97 et passim, scriptoresque ibi citati; LINK, El., p. 432.

Alia eaque attentione dignissima, quam proposuit L. C. RICHARD, systematis sexualis emendatio videatur apud RICHARD, *Plantenkunde*, p. 588—591.

§ 298. Emendatum itaque systema nobis hoc sit:

I. Partes genitales conspicuae. Plantae *Phanerogamicae* (*Zigtbaarbloeijenden.*)

A. Stamina et pistilla in eodem flore.

* Stamina neque inter se, nec cum pistillo coalita.

α. Stamina vario numero, plerumque eiusdem longitudinis.

1. Stamen unicum: Classis I *Monandria* (*Één-helmigen*).
2. Stamina duo: II *Diandria* (*Twee-helmigen*).
3. —— tria: III *Triandria* (*Drie-helmigen*)
4. —— quatuor: IV *Tetrandria* (*Vier-helmigen*).
5. —— quinque: V *Pentandria* (*Vijf-helmigen*).
6. —— sex: VI *Hexandria* (*Zes-helmigen*).
7. —— septem: VII *Heptandria* (*Zeven-helmigen*).
8. —— octo: VIII *Octandria* (*Acht-helmigen*).
9. —— novem: IX *Enneandria* (*Negen-helmigen*).
10. —— decem: X *Decandria* (*Tien-helmigen*).
11. —— plus quam decem, *calyci* inserta: XI *Icosandria* (*Twintig-helmigen*).
12. —— plus quam decem, *receptaculo* aut corollae inserta: XII *Polyandria* (*Veel-helmigen*).

β. Stamina 4 aut 6, quorum duo reliquis breviora.

13. Stamina quatuor: XIII *Didynamia* (*Twee-magtigen*).
14. —— sex: XIV *Tetradynamia* (*Vier-magtigen*).

** Stamina aut inter se, aut cum pistillo coalita.

15. *Filamenta* in unum fasciculum connata: XV *Monadelphia* (*Één-broederigen*).
16. —— in duos fasciculos connata: XVI *Diadelphia* (*Twee-broederigen*).
17. *Antherae* (quinque) connatae: XVII *Syngenesia* (*Zaadmhelmigen*).
18. Stamina cum pistillo coalita: XVIII *Gynandria* (*Stijl-helmigen*).

B. Stamina et pistilla in floribus diversis.

19. Flores masculini et feminei in eadem planta: XIX *Monoecia* (*Één-huizigen*).
20. Flores masculini et feminei in diversis plantis: XX *Dioecia* (*Twee-huizigen*).

II. Partes genitales occultae aut prorsus nullae: XXI *Cryptogamia* (*Bedekt-bloeijenden*).

§ 299. *Ordines*, sive divisiones secundariae, in aliis Classibus ex pistillis, in aliis ex *fructibus* in aliis rursum ex *staminibus* distinguuntur, hac ferme ratione. In Classibus duodecim prioribus, *Monandria* ad *Polyandriam*, ordines occurrunt: *Monogynia* (si unicus modo adest stylus), *Digynia*, *Trigynia*, *Tetragynia*, *Pentagynia*, *Hexagynia* ex numero stylorum et *Polygynia*, si plures quam *sex* conspiciantur styli. His deficientibus, numerantur *ovaria* et, si unicum adsit ovarium cum stigmatibus pluribus, stigmatum numerus ordines significat. In classe XIIIa *Didynamia* duo sunt ordines: 1. *Gymnospermia*, si 4 adsunt carpella distincta sive, ut olim nuncupabantur, *semina nuda* (§ 116) et 2. *Angiospermia*, si semina plura uno eodemque *pericarpio* (hic vulgo *capsula*) inclusa sunt. In classe XIVa *Tetradynamia* duo itidem sunt ordines: 1. *Siliculosa* sive Vegetabilia *siliculis* (§ 119) et 2. *Siliquosa* sive Vegetabilia *siliquis* (§ 119) praedita. In classibus XVa, XVIa et XVIIIa, *Monadelphia*, *Diadelphia* et *Gynandria*, numerus *staminum* sive potius *antherarum* ordines discriminat: *Monandriam*, *Diandriam* caet. In classe XVIIa, *Syngenesia*, ordines sunt quinque nempe: 1. *Syngenesia aequalis*, flosculis (floris *compositi* § 96) omnibus hermaphroditis fertilibus [sibi invicem vulgo similibus id est, nunc omnibus *ligulatis* (§ 96), nunc omnibus *subcylindricis*] v. c. *Leontodon*, *Carduus*; 2. *Syngenesia superflua*, flosculis in floris margine femineis, in centro hermaphroditis, utrisque fertilibus, crebro *radiatis* (§ 96) v. c. *Aster*, *Bellis*; 3. *Syngenesia frustranea*, flosculis in margine neutris sterilibus, in centro hermaphroditis fertilibus v. c. *Centaurea*; 4 *Syngenesia necessaria*, flosculis in margine femineis fertilibus, centralibus hermaphroditis sterilibus v. c. *Calendula*; 5°. *Syngenesia segregata*, flosculis singulis peculiari calyce insuper praeditis v. c.

Echinops. In clasibus XIX^a et XX^a, *Monoecia* ac *Dioecia*, ordines distinguuntur non modo secundum staminum numerum in *Monandriam*, *Diandriam* caet., verum in his quoque adsunt ordines *Monadelphia* et *Syngenesia.* Ultimus utriusque clasis ordo vocatur *Gynandria*, quia in hocce processus aliquis styliformis cui antherae innituntur, in floribus masculinis reperitur. In classe autem XXI^a sive *Cryptogamia*, secundum familias naturales, ordines distingui possunt: *Equisetaceae*, *Filices*, *Marsileaceae*, *Lycopodiaceae*, *Musci*, *Hepaticae*, *Lichenes*, *Algae* et *Fungi* (cf. Flora Belgii Sept. II, 1, p. 2—4.)

W. § 150—151; WENDEROTH, l. c., p. 430—441.

§ 300. Recentiores in ordinibus Linnaeanis pauca mutaverunt. In classe *Tetradynamia* vir doct. VON BOENNINGHAUSEN a *Siliculosis* et *Siliquosis* insuper distinxit *Nauciferas*, quibus esset *Naucus* WALLROTH (*Nucula* § 119), id est fructus non dehiscens adeoque a *silicula* et *siliqua* omnino diversus v. c. in *Coronopo vulgari* et *Myagro paniculato.* In *Syngenesia* autem unanimi fere consensu, (quod et secutus sum § 299) reiecerunt *sextum* ordinem, quem LINNAEUS *Monogamiam* nuncupaverat, in oppositione vocabulo *Polygamia*, quo omnes reliquos ordines simul comprehenderat (*Polygamia aequalis* caet.). In ista *Monogamia* enim, v. c. *Viola*, *Lobelia*, plantae, quod primus ROYENUS monuerat, structuram ab illa reliquarum huiusce clasis prorsus alienam habent. Eandem Classem SPRENGELIUS in sex distinxit Tribus: *Cynareas*, *Eupatorinas*, *Perdiceas* (corollulis 2-labiatis), *Radiatas*, *Cichoreas*, et *desciscentes*, distributione igitur fere ad methodi naturalis normam, dum in aliis clasibus *artificiali* ratione ordines disposuerat. Idem *Monoeciam* divisit in *Androgyniam* (sexu distincto in eodem receptaculo) et *Dicliniam* (sexu distincto in

diversis receptaculis), quam ultimam sectionem solita ratione (§ 299) ex staminibus in ordines dispertivit. LINKIUS denique omnes Ordines artificiales reiiciendos eosque in unaquaque Classe secundum methodum naturalem disponendos esse censet.

J. LE FRANCQ VAN BERKHEY, Expositio characteristica structurae florum compositorum. Lugd. Bat. 1760, p. 9—11; W. § 152; C. M. F. à BOENNINGHAUSEN, Prodromus Florae Monasteriensis Westphalorum. Monasterii 1824, p. 190; LINK, El. p. 432; SPRENGEL, in editione 16ª Systematis Vegetabilium. Gottingae 1826, III, p. 353 sqq. et p. 756 sqq.

§ 301. In systemate Linnaeano, licet in eo omnia *artificiali* ratione disposita sint, nonnullae tamen *familiae naturales* (§ 302) paene intactae servatae sunt. Ita in Monandria *Scitamineae* (Cannae IUSS.), in Triandria digynia *Gramineae* fere omnes, in Pentandria monogynia *Borragineae* sive *Asperifoliae*, *Solaneae* caet., in Pentandria digynia *Umbelliferae*, in Hexandria *Liliaceae*, in Decandria *Caryophylleae*, in Icosandria *Rosaceae*, in Polyandria *Ranunculaceae*, *Papaveraceae* caet., in Didynamia gymnospermia fere omnes *Labiatae*, in Tetradynamia *Cruciferae*, in Monadelphia *Malvaceae*, in Diadelphia pleraeque *Leguminosae*, in Syngenesia *Compositae* omnes, in Gynandria *Orchideae*, in Monoecia et Dioecia *Amentaceae*, in Cryptogamia denique omnes inferioris ordinis familiae naturales deprehenduntur.

WENDEROTH, l. c., p. 510—519.

§ 302. *Methodi naturalis* propositum est, ut eas plantas, quae habitu et characteribus praecipuis affinitate quadam naturali conveniant, coniunctas teneat in sic dictis *ordinibus* sive *familiis naturalibus*. LINNAEUS methodum naturalem ultimum Botanices finem

praedicavit (§ 293) sed, ex imperfecta vegetabilium tunc temporis scientia, nonnisi ordines quosdam naturales, huius rei, ut ipse dicit, *fragmenta* proponere potuit. Post eum BERN. DE IUSSIEU, ADANSON, et praesertim A. L. DE IUSSIEU, quem secuti sunt CANDOLLIUS, R. BROWN, RICHARD, SPRENGEL aliique, feliciter in hoc opere desudarunt. Huiusmodi autem methodus numquam perfecta esse poterit, tum quia vegetabilia saepe non cum uno alterove, verum cum bene multis aliis, varia ratione, convenientiam monstrant neque adeo in serie lineari rite disponi queunt, tum quia stirpes nondum omnes nobis innotuere, ita ut saepe novum detectum genus novae etiam familiae naturalis typus evadat. Hinc methodus quotidie fere magni momenti mutationes subit, ita ut IUSSIEVUS, anno 1789, 100 familias; RICHARDUS, anno 1825, harum 164; CANDOLLIUS, annis 1824—1830, in quatuor prioribus sui *Prodromi Syst. Nat.* voluminibus 100; LINDLEY denique, anno 1833, iam 272 familias enumeraverit.

L. Phil. Bot. § 60 et 77 et in C. A. LINNÉ Termini Botanici, ex editione P. D. GISEKE. Hamburgi 1787, p. 369—392; ADANSON, *Familles des plantes. Paris* 1763; A. L. DE IUSSIEU, Genera plantarum, ed. USTERI. Turici Helv. 1791, inprimis in Introductione, p. 43—77; R. BROWN, *verm. Bot. Schriften*, passim; at inprimis vol. III° in Prodromo Florae Novae Hollandiae; BATSCH, Tabula adfinitatis Regni vegetabilis. Vinariae 1802; SPR. *Anleitung zur Kenntniss der Gewächse*, 2 ed. Halle 1817, vol. II; RICHARD, *El.*, p. 446—465; LINK, El., p. 44—46 et p. 428—431; J. LINDLEY, *Einleitung in das Natürliche System der Botanik, aus dem Engl. Weimar* 1833.

§ 303. Methodi IUSSIEVI primaria divisio eaque recentioribus etiam adhibita ac confirmata, est illa in *A-*, *Mono-* et *Dicotyledoneas* (§ 129). Altera ipsi

divisio, inter *Dicotyledoneas*, est secundum corollam in plantas *A-*, *Mono-* et *Poly-petalas*. Tertia, et in *Mono-* et in *Dicotyledoneis*, divisio est secundum stamina, sive haec sint *hypogyna* (§ 99), sive *perigyna*, sive *epigyna*, sive denique *diclinia* id est a pistillo prorsus segregata. Haec autem IUSSIEVI methodus a recentioribus immutata est, praesertim ob difficultatem discriminis staminum *hypo-*, *peri-* et *epigynorum*.

SPR. in Phil. Bot. p. 51—52, p. 117—118 et p. 446—449; *Anleitung* caet. ed. I. *Halle* 1808, II, p. 101; WENDEROTH l. c.; p. 454—464; RICHARD l. c.

§ 394. CANDOLLIUS, aliam quodammodo viam ingressus, non, uti IUSSIEVUS ab imperfectissimis vegetabilibus, verum a perfectissimis sive maxime compositis, plantarum seriem inchoavit, quod universe praeferendum videtur. Hic porro *secundi* ordinis characteres ex praesentia et situ inprimis corollae et calycis desumsit, hac fere ratione:

I^a Classis: *Dicotyledoneae* (Vasculares Dc.)

A. Perigonio duplici: calyce et corolla.

Subclassis I: *Thalamiflorae*, petalis pluribus liberis, *receptaculo* (§ 89) sive *thalamo* insertis, v. c. *Ranunculaceae*.

——— II: *Calyciflorae*, petalis pluribus liberis aut connatis, *calyci* insertis, v. c. *Rosaceae*.

——— III: *Corolliflorae*, corolla monopetala receptaculo inserta, v. c. *Primulaceae*.

B. Perigonio simplici.

Subclassis IV: *Monochlamydeae* (§ 93), v. c. *Atripliceae*.

IIa Classis: *Monocotyledoneae* (Vasculares Dc.)
Subclassis V: *Monocotyledoneae phanerogamicae*, v. c. *Gramina*.
——— VI: *Monocotyledoneae cryptogamicae*, v. c. *Equisetaceae*, *Filices*.
IIIa Classis: *Acotyledoneae* (Cellulares Dc.)
Subclassis VII: *Acotyledoneae foliaceae*, v. c. *Musci*, *Hepaticae*.
——— VIII: *Acotyledoneae aphyllae*, v. c. *Lichenes*, *Fungi*.

Hae Subclasses plures *familias naturales* comprehendunt, ex praecipuis *floris* et *fructus* inprimis characteribus distinctas, addito etiam habitu sive facie externa, et saepe in plures *Tribus* ulterius subdivisas.

Dc. *Théorie élém.* p. 234—250; *Org.* I, p. 136—139; C. FUHLROTT, JUSSIEU'S *und* DECANDOLLE'S *natürliche Pflanzensysteme, nach ihren Grundsätzen entwickelt und mit den Pflanzenfamilien von* AGARDH, BATSCH, *und* LINNÉ, *so wie mit dem Linnéschen Sexual-System verglichen.* Bonn 1829; et de singulari OKENII methodo inter alios: *Isis* 1819, p. 445 sqq. et WENDEROTH l. c., p. 469—494.
Nomina familiarum *Dicotyledonearum* scribenda esse terminatione in *ae* v. c. *Ranunculaceae*; *Monocotyledonearum* terminatione in *a* v. c. *Gramina*; *Acotyledonearum* denique in *i* v. c. *Fungi*, proposuit A. VÉE cf. *Bijdr.* III, *wet. ber.*, p. 145.

§ 305. Quam pulchra autem ac necessaria familiarum naturalium sit cognitio, clavi tamen aut *artificiali* quodam systemate, ut ad eas viam inveniamus, opus esse ex citatis methodis naturalibus iam liquet. Nonnulli eundem in finem methodum *analyticam* (sive *synopticam* L. Phil. Bot. § 154) adhibuerunt, in qua omnia ita disposita sunt, ut semper (veluti *dilemmate*) ex duabus notis unam exquiramus illudque iterum

iterumque, donec tandem perveniamus ad cognoscendum sive classis, Ordinis aut Familiae, sive etiam generis aut speciei nomen. Est ratio tironi facilitate sua commendanda et in omni fere systematica dispositione aliquatenus saltem in auxilium vocanda, quam LAMARCKIUS iam anno 1778 in prima Florae Gallicae editione adhibuit quamque praeclaris exemplis nobis inter alios LESTIBOUDOIS, GAUDIN ac CANDOLLIUS illustravere.

F. J. LESTIBOUDOIS, *Botanographie Belgique.* 1781 et THÉM. LESTIBOUDOIS, *Bot. Belgique. Paris et Lille* 1827; J. GAUDIN, Agrostologia Helvetica. Parisiis et Genevae 1811; DC. *Théorie élém.*, p. 47—50 et *Flore Française* 1815, I, p. 1—377; Flora Belgii Septentr. I et II, in Clavi generum et supra § 298 et 304. Cf. etiam DUMÉRIL, *Zoologie analytique, ou Méthode naturelle de classification des animaux. Paris* 1806.

§ 306. In ipsis autem Ordinibus systematis artificialis atque in Familiis harumve Tribubus (§ 304) in methodo naturali, vegetabilia disposita videmus in *genera*, quae rursus unam pluresve *species* complectuntur. Quum igitur plantae cuiusdam, quam novisse desideramus, Classem et Ordinem aut potius, siquidem fieri poterit, simul et Familiam naturalem definivimus, in Ordine aut Familia genus, in genere speciem exquirere oportet, ut tandem *nomen* huic a Botanicis inditum nobis patefiat.

WENDEROTH l. c., p. 502 sqq.

§ 307. In ipsa Natura modo conspicimus *individua*. At vero statim animadvertimus, horum nonnulla sibi invicem similia esse et per generationem similia manere, ita ut ea ex una eademque stirpe exorta credere possimus. Haec iam individua sibi invicem similia ultro coniungimus in unam notionem, quam

plantae *speciem* (§ 257) appellamus. Ita omnia specimina *Quercus Roboris* sibi invicem similia sunt et speciem constituunt; licet eorum magnitudo, color aliique characteres minoris momenti saepe magis minusve differant.

L. Phil. Bot. § 157; LINK, El. p. 41—42 et p. 440; Dc. *Phys.* p. 688—698.

§ 308. Quam facilis autem haec speciei notio sit, videmus tamen iam distinguendum esse inter characteres maioris minorisve momenti. Et sane tam multiplex formarum est diversitas, praeprimis in plantis *cultis*, ut inter unam alteramque speciem crebro formae occurrant intermediae, quae ad discernendas veras species maximam gignant difficultatem; quod intelligitur, cum ex continua rerum externarum, soli, aëris, luminis, caloris caet. in plantas actione saepe diversissima, tum ex generatione *hybrida* (§ 274), cuius nova orta proles per rhizomata, bulbos, sarmenta aliasque huiusmodi propagandi rationes (§ 291) multiplicata, peculiarem suam indolem formamque servat, quoniam hisce propagandi rationibus *individuum*, nec *species*, continuatur. — Neque prorsus improbabile videtur, variarum causarum concursu, in numerosissimis potissimum generibus, novas interdum species enasci.

SPR. in Phil. Bot. p. 172—176; *Bijdr.* IV, p. 141; V, *wet. ber.* p. 136—138; VI, *wet. ber.* p. 35—36; TH. A. KNIGHT in *Ann. de l' Agriculture Française*, 2e Serie XXXV, p. 202 sqq.; Dc. *Phys.* p. 711—720.

§ 309. *Varietates*, ex *hybridis* saepenumero natae (§ 308), vocantur eae in specie quadam formae mutationes, quae cultura aut propagatione per *semina* rursus evanescunt, at propagatione per partes gemmaceas (§ 291 et 308) persistunt. Sunt itaque iam constantiores, quam leviores illae magnitudinis, coloris caet.

variationes, quae fertiliori solo aliisve caussis externis producuntur at, cessante causa, mox disparent. Distinguendae quoque a *monstris* (§ 113), quae semper praeternaturale quid ostendunt et citius etiam deliquescunt, uti v. c. flores pleni, fructus connati caet. *Varietates haereditariae* sive *subspecies* quibusdam (*rassen*), in plantis cultis, *seminibus* etiam propagantur, uti *Brassicae oleraceae* et *Pisi sativi* varietates multiplices, dummodo semper in loco harum culturae idoneo vigeant, sed in ipsa rerum Natura verisimiliter hae quoque brevi immutarentur atque ad pristaigenas species redirent.

L. Phil. Bot. § 158, § 306—317, et de floribus monstrosis § 119—128 et § 150; LINK El. p. 40 et 41; SCHULTZ l. c. II, p. 274—281; Dc. *Phys.*, p. 720—740.

§ 310. In *specie* itaque constituenda: 1°. omnis forma monstrosa est negligenda; 2°. variationes levioris momenti (§ 309) omittendae; 3°. *varietas* ex comparatione multorum speciminum, in locis diversis crescentium, dignoscenda atque a notione speciei abstrahenda; 4°. denique planta cultura et propagatione per *semina*, in loco ipsi maxime naturali tentanda. Quodsi huic ultimo opportunitas non sit, omnes formae revera distinctae quaeque non, aliorum individuorum ope, una in alteram transeunt, *species* sunt salutandae. Caveat quisque, ne aut in planta *culta*, aut in planta cuius modo unicum siccum specimen in herbario viderit, nimis cito *novam* condat speciem, qua quidem multorum inconsiderantia Botanices studium in dies fere difficilior evadit.

L. Phil. Bot. § 259 et 283.

§ 311. *Species* dignoscuntur partibus vegetationis (§ 294) atque inter has optime *foliis*, quae plurimas maximeque perspicuas offerunt differentias; porro *in-*

florescentia (§ 87), *caule*, *organis accedentibus* sive *fulcris* (§ 76—84), *radice* et saepe pulchre etiam partium *fructificationis* characteribus quibusdam minoris momenti v. c. forma *corollae* (§ 95) aliisque notis, dummodo hae non eaedem sint ac illae maiorum divisionum.

Colore autem si nonnullas modo species, inter *Cryptogamicas* inprimis, excipiamus, *odore*, *sapore*, *magnitudine*, nisi in comparatione consistat, *florendi tempore*, *loco natali* et *pubescentia* (§ 175—179), nisi haec perquam sit notabilis, saepe in specierum diagnosi fallimur. Uniuscuiusque autem plantae *duratio* (§ 189—190) tantum in loco, ubi spontanea crescit, atque etiam ibi caute est adhibenda. Si fieri possit, species distinguendae sunt secundum *paucas* partes easque parum mutabiles, facile et adulta plantarum aetate observandas, ut ita *differentia* specifica breviter indicetur atque omnis disquisitio ac specierum comparatio faciliores evadant.

L. Phil. Bot. § 260—282; W. § 192—203; Dc. *Phys.* p. 906—910.

§ 312. Eadem fere ratione, qua ex *individuorum* observatione notio *speciei* (§ 307) exsistit, ita ex collatione specierum earumque convenientia inter sese, *genus* enascitur. Plura genera, uti *Rosa*, *Quercus*, *Potamogeton*, *Passiflora* caet., istam specierum similitudinem ultro oculis offerunt atque ab indoctissimo quoque, tamquam *genera*, distinguuntur. Reliquorum generum cognitionem duplici via nobis acquirere possumus: sive *familiae* cuiusdam *naturalis* (§ 302) secundum *characteres*, qui in ista familia maxime constantes apparent, divisione in genera quaedam distincta; sive accurato studio generum, quae modo memoravi, *naturalium*; definiendo partes, quibus haec fundata videntur et sic stabiliendo leges quasdam, quibus ex

analogia etiam alia genera magis artificialia constitui possint.

L. Phil. Bot. § 159; LINK, El. p. 42—44.

§ 313. *Notae characteristicae* generis erui debent *figura*, *situ*, *proportione* et *numero* partium fructificationis; ex his scilicet omnibus simul, sed non ex uno alterove horum, nisi character plane sit *singularis*. Incipiendum, ut Naturae in formando genere opus agnoscamus, plantarum *habitum* occulte consulamus, genus cum generibus affinibus comparemus et sic tandem ex partium fructificationis maxime constantibus notis, dummodo hae non eaedem sint ac illae Classis Ordinisve aut Familiae naturalis, generis characterem statuamus.

L. Phil. Bot. § 167—174 et de habitu *ibid.* § 163 et 209. „Scias characterem fluere e genere, non genus e cha„ractere; characterem non esse, ut genus fiat, sed ut „genus noscatur." L. Phil. Bot. § 169.

§ 314. In aliis quidem familiis alia fructificationis pars reliquis constantior observatur. Partium autem *numerus* universe varius; *figurae* etiam non nimis inhaerendum est; sed constantior est *proportio* atque inprimis diversarum partium *situs* v. c. ovarii *inferi* id est infra *perianthium* (§ 90), aut *superi* id est supra calycis basin inserti caet. Ex *nectarii* denique et *fructus* structura optima genera petuntur.

In hisce autem caute semper est procedendum, ne generum numerus absque necessitate augeatur. — Genera ab antecessoribus stabilita sancte servanda sunt; nec quisquam, nisi iam doctior in arte, cuique genera affinia omnia cognita sunt, *nova* quaedam condere suscipiat.

L. Phil. Bot. § 175—183; W. § 168—182; VON UECHTRITZ, in *Botanische Zeitung*, 1823, p. 625—636 et p. 641—650; LINK, El. p. 433—434.

In constituendis generibus maxima sunt TOURNEFORTII

merita. Vide huius et superiorum genera enumerata in L. Phil. Bot. § 209 et editione SPRENGELII p. 225—256.

§ 315. *Character*, quo genus definiatur, brevis sit omnibusque, quibus genus constat, speciebus communis. Est autem triplex: 1°. *essentialis*, quo genus distinguatur ab omnibus aliis eiusdem *familiae* generibus; 2°. *factitius*, quo genus distinguatur ab omnibus aliis eiusdem *Ordinis artificialis* generibus; 3°. *naturalis* sive brevis omnium, quae excogitari possent, notarum genericarum artis terminorum ope descriptio, qui igitur duos priores characteres per se includit. „Character *factitius* succedaneus est; *essentialis* optimus, „sed vix ubique possibilis; *naturalis* difficillime ela„boratur; elaboratus autem basis est omnium syste„matum" L. (Phil. Bot. § 190).

L. Phil. Bot. § 186—199; W. § 157; LINK, El. p. 434—435.

§ 316. Characteribus generum specierumque bene constitutis, plantis quoque *nomina* imponenda sunt, et quidem duo, alterum *generi*, alterum *speciei*. Nomina *generica* sint substantiva, simplicia aut, si composita sunt, ex Graeca lingua Latina terminatione derivata, nec sesquipedalia neque ex barbara quadam lingua deprompta, nec confundenda cum nominibus aliorum generum etiam in regno Animali et Minerali; interdum in honorem praecipuorum quorumdam Botanicorum instituta, optima autem, si praecipuam quamdam generis notam significant. Nomina olim adhibita atque usu iam sancita, etiamsi contra datas leges aliquomodo pugnent, religiose tamen servanda et si duo sint, horum antiquius retinendum est nomen, ut cuique suus sic maneat honos.

L. Phil. Bot. § 210—251 et § 284—286; W. § 214—226; LINK, El. p. 435—440.

§ 317. Similes regulae in nominibus *specificis* va-

lent. Haec autem sint adiectiva, nullae aliae eiusdem generis speciei communia, Latina atque usitatis artis terminis consentanea, concinna et, si fieri possit, aliquam aut notae cuiusdam praecipuae et constantis aut habitus speciei notionem subministrantia. Nomen specificum parva littera initiali, uti adiectivum, scribatur, sed contra initiali maiuscula, si sit substantivum, ad servandam antiquati cuiusdam generis memoriam adhibitum, v. c. *Lonicera Caprifolium.*

Varietates designari solent praepositis litteris Graecis: β, γ, δ caet., quando littera α vulgatissimam plantae formam vulgo indicat. L. et SPR. Phil. Bot. § 256—259 et § 287—307; W. § 227—233; LINK El., p. 442—446.

§ 318. Diversa eidem plantae imposita nomina, tum generica, tum specifica, vocantur *Synonyma*, quibus ultimo inprimis tempore in nimiam adauctis copiam, Botanices scientia hodie fere mole ruit sua. Synonyma tamen nunc negligenda non sunt, sed ita hac in re procedendum, ut in plantae indicatione vel antiquissimum vel saltem optimum, quod ad leges artis (§ 316—317) elegimus, nomen agmen ducat, reliqua vero ordine chronologico sequantur, post unamquamque denominationem huius auctoris nomine adscripto. Nomina Linnaeana, quantum umquam absque confusionis periculo (LINK El., p. 445—446) fieri possit, serventur et ne quis Synonymorum farraginem absque summa necessitate insuper augeat.

L. Phil. Bot. § 318—324.

Synonyma ad annos 1821 et 1824 usque optime indicavit STEUDEL suo in Nomenclatore botanico. Vid. supra p. 9.

§ 319. In omni hac Botanica systematica unusquisque, iuvenis inprimis, labores suos datis *legibus* adstringat atque a superfluis mutationibus abstineat. Tiro praesertim, Physiologicae atque Organographicae

plantarum cognitioni immixus, *varietates* ac *species* in ipsa harum loco natali (§ 11) dignosse studeat; doctior Botanicus *genera* spectet eaque in *familias naturales* apte iungat. *Systemate artificiali* quis utatur ad longe maximam plantarum copiam cognoscendam; hisce autem cognitis, *Methodus naturalis* ipsi summa sit, ut veram tandem Vegetabilium dissimilitudinem aut convenientiam recte percipiat. Quaecumque autem quis *nova* inveniat, sive genera sive species, ea mox accurate describat (§ 320 sqq.) iustisque nominibus designet, ut quae semel inventa fuerint, non iterum perdantur atque unusquisque, secundum rite fundata ac stabilita plantarum *nomina*, harum vires atque usum indicare aut pervestigare queat.

L. Termini Botanici ed. GISEKE l. c., p. 371; Phil. Bot. ed. SPR., p. 441–442.

CAPUT II.

Terminologia.

§ 320. Omnis sive generis sive speciei cuiusdam *descriptio*, quod verum rei Botanicae fundamentum habendum est, fit per *vocabula technica* sive *terminos artis*, quorum propositum est, ut quae in planta viderimus, etiam clare et breviter verbis reddere et cum aliis communicare possimus, quem in finem necesse est ut omnes scriptores hac in re conveniant

et ſemper iisdem vocabulis ad eandem rem ſignificandam omnes utantur. *Terminologia* ſive *Glosſologia* horum terminorum definitionem aptumque eorum uſum nos docet.

Dc. *Théorie élém.* p. 325; WENDEROTH l. c., p. 520—545.

§ 321. Ordo, quem in deſcribenda planta ſequamur maxime naturalis is est ut, a radice incipiendo, caulem, gemmas, folia, varias caulis appendices (§ 76—84), inflorescentiam (§ 87), calycem, corollam, ſtamina, pistilla fructumque artis terminis quasi depingamus. Naturalis etiam ordo poscere videtur, ut diverſorum organorum *numerum*, *locum*, *ſitum*, *inſertionem* *proportionem*, *directionem*, *diviſionem*, *figuram* et *formam*, *ſinus*, *marginem*, *baſin*, *apicem*, *ſubſtantiam*, *ſuperficiem*, *magnitudinem* et quidem hac ſerie indicemus, ita ut harum notarum nulla, ſi quid de ea dicendum ſit (§ 322), praetermittatur. Hocce etiam ordine (exceptis tantummodo vocabulis de *numero* et *proportione*, v. c. calyx pedunculo brevior caet., quae definitione non indigent), iam nunc tractemus diverſos artis terminos *adiectivos*, eosque non ſpeciatim uni parti proprios verum pluribus vulgo applicandos. De terminis *ſubſtantivis* in Organographia iam egimus.

L. Phil. Bot. § 326—329, ubi quoque deſcriptionum quaedam exempla proſtant.

§ 322. Speciei abſoluta deſcriptio, qua ſpecifica per ſe continetur differentia (§ 311), quantum fieri posſit, in uno eodemque plantae ſpecimine perficiatur et nullas, ne minimas etiam, partes omittat, ſed ab altera parte cavendum ne res dextra manu notiores inepte deſcribantur. Omnia igitur, in generis uti in ſpeciei deſcriptione, quae ad ſic dictam *ſtructuram na-*

turalissimam pertinent, v. c. *folia viridia*, *membranacea; calyx corollam cingens*, *pistillum in centro floris* caet., sedulo omittenda. Hanc enim plantae structuram esse ex descriptoris silentio ultro intelligitur, quamobrem *structura* tantum aut *differens* aut *singularis* memorandae sunt, praesertim respectu habito ad affinia genera in eadem familia, aut species in eodem genere.

L. Phil. Bot. § 92—98 et 330; W. § 159—163.

§ 323. Quod *locum*, quo partes reperiantur, praeter vocabula: *radicalis*, *caulinus*, *rameus* aliaque huiusmodi, unice fere distinguuntur termini:

axillaris (*okselstandig*), flos v. c. situs in angulo, quem folium cum caule ramove, ramus cum caule aut rami duo secum invicem efficiunt, v. c. racemi in *Veronica Chamaedry;*

terminalis (*eindelingsch*), pars qua caulis aut ramus terminatur, v. c. flos in *Ruellia formosa;* spica in *Veronica gentianoide;*

natans (*drijvend*), quod aquarum superficiei innatat, v. c. *Nymphaea*, *Potamogeton natans;*

submersus sive *demersus* (*ondergedoken*), pars quae infra aquarum superficiem crescit v. c. folia inferiora capillaria *Ranunculi aquatilis* α *heterophylli*, *Potamogeton perfoliatum;*

emersus (*bovenkomende*), pars plantae aquaticae supra aquarum superficiem assurgens, v. c. folia sagittata *Sagittariae sagittifoliae* (§ 63), *Pontederia cordata;*

§ 324. Termini, quibus utimur ad diversarum partium *situm* (*stand*) proprie sic dictum describendum, sunt:

verticillatus sive *stellatus* (*kransvormend*), quando v. c. folia plus quam duo, eadem altitudine caulem ramumve ambeunt, v. c. *Hippuris*, *Veronica sibirica.* Eadem ratione dicitur de ramis caulem cingentibus, v. c.

Pinus sylvestris atque etiam, uti reliqui termini, de aliis plantae partibus dici potest (§ 321);

ternus, *quaternus*, *quinus*, *senus*, caet. (*drietallig enz.*) sunt species foliorum ramorumve verticillatorum v. c. *Nerium Oleander* caet.;

oppositus (*tegenovergesteld*), quando rami v. c. aut folia sibi invicem e regione opponuntur, uti *Humulus Lupulus*, *Liriodendrum tulipifera*;

decussatus (*gekruist*), quando paria foliorum oppositorum cruciatim disposita sunt, ita ut alternis vicibus in eodem plano collocata sint, uti *Veronica decussata*, multae *Labiatae*;

alternus (*overhoeksch*), quando folia v. c. ita collocata sunt, ut inter duo folia, in opposito caulis latere, unum modo folium appareat, v. c. pedunculi in *Myosotide arvensi*. Simili ratione loquimur quoque de *staminibus* petalis v. c. oppositis vel alternis;

distichus (*tweerijig*), „si omnia folia duo latera rami tantum respiciunt" (L) atque adeo, plus minusve opposita, in unum planum directa sunt, v. c. *Cupressus disticha*, *Ulmus campestris*;

secundus (*éénzijdig*), floribus v. c. ad unum idemque latus versis (Cf. L. Phil. bot. § 82). Sic folia et flores secundi sunt in *Convallaria multiflora*. Nimis accurate, ut videtur, nonnulli (W. § 34) flores *unilaterales* vocant, quando hi in eodem latere in quod directi sunt etiam nascuntur; quod universe rarius locum habet, cum saepe partes *ortu* sparsae, *directione* secundae fiant;

sparsus (*verspreid*), sine conspicuo ordine dispersus, v. c. folia in *Pyro communi* aliisque multis arboribus. Folia quae *alterna* aut *sparsa* videntur, proprie in spiram admodum elongatam disposita sunt, illudque crebro ita ut quinque folia talem spiram efficiant, et *sextum* folium supra *primum* sit situm. Cf. BONNET, *sur l' usage des feuilles*, 4to p. 164 sqq.

spiralis (*spiraalstandig*) magis in specie dicitur, quando plus quam 5 folia spiram constituant. Haec interdum *multiplex* est, v. c. *triplex* in *Pandano* caet. Cf. BONNET l. c.; Dc. *Org.* I, p. 328 sqq. Eadem vox adhibetur quoque ad *directionem* (§ 326) et *formam* (§ 329) indicandam;

confertus sive *approximatus* (*opeengehoopt*), quando folia v. c. ita copiosa sunt, ut ramos occupent totos, vix relicto spatio (L. Phil. Bot. § 83), v. c. *Selago corymbosa*;

aggregatus (*getropt*), vix a voce *confertus* differt, sed magis de *floribus* dici solet, v. c. flores *aggregati* in involucro (§ 84) *Scabiosae*, *Armeriae* caet.;

remotus sive *distans* (*wijdstaand*, *verwijderd*), contrarium *conferti*, quando inter unam alteramque partem notabilis quaedam intercapedo adest, v. c. spicae in *Carice remota* caet.

rarus (*schraal*), quando pauci adsunt, v. c. pili rari in caule aut folio;

solitarius (*alleenstaande*), qui unicus est in loco suo, v. c. flos in *Veronica hederifolia*;

fasciculatus (*bundelvormend*), quando partes numerosae ex eodem puncto prodeunt, v. c. folia iuniora in *Pinu Larice* et *Cedro*.

imbricatus (*overeenliggend*), si partes ita confertae sunt, ut altera alteram ex parte tegat, v. c. folia in *Crassula imbricata*, squamae involucri in *Centaurea montana* caet. Saepe distinguuntur partes *bifariam*-*trifariam*-caet. *imbricata*, prouti in serie duplici, triplici caet. dispositae sint.

§ 325. Quoad *insertionem* (*inplanting*), discernimus:

sessilis (*ongesteeld*), pars quae omni stipite (§ 38) caret, v. c. folium absque petiolo, flos absque pedunculo caet.; stigma absque stylo, uti in *Papavere* caet.;

decurrens (*neerlopend*), „ſi baſis folii ſesſilis dein ultra baſin extenditur deorſum per caulem" (L. Phil. Bot. § 83) v. c. *Symphytum officinale*, *Carduus criſpus*;

amplexicaulis (*ſtengomvattend*), quando v. c. folium ſesſile ultra baſin extenditur et latera caulis utrinque amplectitur, v. c. *Ranunculus amplexicaulis*, *Sonchus arvenſis*;

ſemiamplexicaulis (*half-ſtengomvattend*), quando folium caulem altero tantum latere amplectitur;

perfoliatus (*doorgewasſen*) dicitur caulis, quando folium ultra baſin ſuam extenditur caulemque penitus circumcludit, v. c. *Bupleurum rotundifolium*;

connatus (*zaâmgewasſen*), foliis oppoſitis baſi in unum concretis, v. c. *Lonicera Caprifolium*, *Claytonia perfoliata*;

vaginans (*ſcheedevormend*), ſi pars quaedam formam vaginae (§ 62) habet, v. c. baſis folii in *Gramineis*;

ſtipitatus (*geſteeld*), contrarium vocis *ſesſilis*;

petiolatus (*geſteeld*) idem quod *ſtipitatus*, ſi de foliis; *pedunculatus*, *pedicellatus*, ſi de floribus ſermo est. Vox *palaceus* (W. § 44, p. 79) ad *ſtructuram naturaliſſimam* (§ 322) pertinet;

peltatus (*ſchildvormig*), de folio dicitur; quando petiolus non, uti vulgo (petiolus *palaceus* W.), eius margini, ſed ſubtus limbo inſertus est, v. c. *Hydrocotyle vulgaris*, *Hernandia ſonora*. Simili ratione de *ſtigmate* dicitur in *Pyrola minore* caet.;

verſatilis (*wankelbaar*) unice fere de *antheris* in uſu est, quando hae cum filamento tam laxe cohaerent ac paene in aequilibrio ſunt, ut minimo etiam motu intremiscant, v. c. *Lilium candidum*, *Gramineae*;

adnatus (*aangegroeid*) contra, quando antherae in longitudinem cum filamento v. c. *Paris quadrifolia*,

aut folia cum caule, ſtipulae cum petiolo v. c. in *Roſa*, concretae ſunt;

liber ſive *distinctus* (*geſcheiden*, *vrij*), omni concretioni oppoſitus;

caducus (*vroeg-afvallend*) v. c. calyx diu ante corollam decidens, uti in *Papavere*; *ſtipula* ad primam folii explicationem lapſa, uti in *Magnolia Umbrella* LAMARCK, *Ficu.* caet.;

deciduus (*afvallend*) v. c. calyx una cum corolla, uti in *Cruciferis* et *Berberide*; ſtigma peracta foecundatione decidens uti hoc in multis vegetabilibus obſervatur (§ 115);

perſistens (*blijvend*) v. c. calyx, ſtylus aut ſtigma in fructu perſistens, uti in *Meliſſa*, *Clematide*, *Papavere* caet. (§ 115); *ſtipulae* aeque diu durantes ac folia, v. c. *Viola tricolor* caet.

§ 326. *Directio* (*rigting*) definitur his terminis:

erectus (*regtſtandig*, *opgerigt*), id est non multum aberrans a linea perpendiculari. Folia erecta aut rami erecti dicuntur, qui acutisſimum cum caule angulum formant;

cernuus (*hellend*) apice paullo verſus latus directus, v. c. capſulae in *Hypno rutabulo*, *puro*, caet.;

nutans (*knikkend*) apice horizontem ſpectans, v. c. capſula in *Bryo nutante*, flos in *Viola tricolore*;

fastigiatus (*even hoog*). Partes erectae quae, diverſo loco natae, apice tamen ad eandem fere altitudinem perveniunt, *fastigiatae* vocantur, v. c. pedunculi in *corymbo* (§ 87) *Achilleae Millefolii* caet.;

rectus (*regt*) linea recta procurrens;

flexuoſus (*bogtig*) arcu aut angulo huc et illuc inflexus, v. c. rami in *Oenothera pumila*, *Eucalypto reſinifera*;

ſtrictus (*geſtrekt*), caulis erectus, ſimul et rectus et parum ramoſus;

rigidus (*ſtrak*), rectus ſimulque fragilis;

debilis (*zwak*), imbecillior quam ut erectus maneat;

adpressus (*aangedrukt*), erectus et superficie sua cauli ramove accumbens, v. c. *locustae* (§ 87) in *Rottboellia*;

verticale (*op den kant staande*) sive *adversum* (W) folium appellatur, quando eius margo coelum spectat. Huiusmodi autem folia saepe sunt *phyllodia* (§ 62), uti in multis *Acaciis*. Cf. R. BROWN, *verm. Schriften* I, p. 122.

patens sive *patulus* (*openstaande*), nuncupatur ramus, folium aliave pars angulum circiter 45° sive dimidium anguli recti cum caule efficiens, v. c. *Populus nigra*;

divergens (*uiteenwijkend*), angulo ferme recto divergens, v. c. *Populus monilifera*;

divaricatus (*wijd uitgespreid*), angulo supra obtuso, infra acuto divergens v. c. fructus in *Carice pulicari*. Cf. L. Phil. Bot. § 82;

diffusus (*uitgespreid*) de caule dicitur, cuius rami in omnem partem divergunt, v. c. *Stellaria graminea*;

contractus (*zamengetrokken*), quando rami v. c. haudquaquam divergunt, v. c. *Populus dilatata* AITON (*P. italica* DU ROI). Dicitur et de *forma* (§ 329);

conniyens (*toebuigend*), apicibus approximatis, uti stamina in multis *Rosis*, *Pyro* caet.; corollae laciniae interiores in *Iride*;

deflexus (*nedergebogen*), ramo v. c. arcuatim dependente v. c. *Salix babylonica*. Parum modo differt vox:

recurvatus, *reflexus* (*omgebogen*), curvatus exteriora versus, v. c. corollae laciniae exteriores in *Iride*;

incurvatus, *inflexus* (*ingebogen*), curvatus interiora versus, v. c. cornua fructus *Martyniae proboscideae*. Eadem fere ratione voces:

revolutus (*omgekruld*) v. c. in folio *Vaccinii Vitis idaeae*, *Andromedae polifoliae* et *involutus* (*ingerold*)

v. c. in laciniis corollae *Syringae vulgaris* intelligendae, sed modo de partium margine;

dependens (*nederhangend*), ramo v. c. dependente directione cauli ferme parallela; aut capsula *setae* (§ 91) paralleliter dependente v. c. in *Bryo caespititio*, *ligulato* caet. Nullo fere discrimine *pendulus* (*hangend*) nuncupatur caulis parasiticus ita dependens, ut radice coelum, apice terram spectet, v. c. *thallus* (§ 120) in *Ramalina fraxinea* ACHARIUS;

inversus (*omgekeerd*) unice fere dicitur de seminibus, quorum *basis* (§ 124) fructus apicem, *apex* vero fructus basin spectat, v. c. *Fraxinus excelsior*;

resupinatus (*achter overliggend*) appellatur v. c. flos *papilionaceus* (§ 95), cuius *vexillum* terram, *carina* coelum spectat; aut folium, uti in *Alstroemeria Pelegrina*, cuius pars superior inferior facta est;

adscendens (*opgaand*), pars primo horizontalis, mox apice sensim sursum adscendens, v. c. caulis in *Veronica officinali*, stamina in *Hemerocallide*;

geniculatus (*geknikt*) adscendens, sed *angulo* conspicuo, v. c. culmus in *Alopecuro geniculato*;

decumbens (*liggend*), caulis „a radice paullum erectus, dein deflexus ad terram" L. Phil. Bot. § 82, v. c. *Daphne Cneorum*. Si arcus, quo caulis a terra divergat, insignis sit, nonnulli caulem *declinatum* vel *reclinatum* appellant;

prostratus, *procumbens* sive *humifusus* (*nederliggend*), caulis ubique terrae incumbens v. c. *Illecebrum verticillatum*, *Phlox setacea*;

repens (*kruipend*), prostratus, at simul radicibus refertus, v. c. *Lycopodium inundatum*. *Radix* saepe fit repens ob *sobolem* (§ 26) horizontaliter prorepentem, v. c. *Agropyrum repens*;

fulcratus (*gesteund*) nuncupatur caulis, qui radicibus *aëreis* (§ 22) sustentatur; v. c. *Rhizophora Mangle*;

scandens (*klimmend*), caulis „aliis corporibus semet sustentans" L., v. c. *Pisum sativum*, *Solanum Dulcamara*. Si simul radices trudit, uti in *Hedera Helice*, *radicans* appellatur; quod et de omni parte radices emittente dici potest;

volubilis sive *spiralis* (*omslingerend*) vocatur pars, quae in spiram directus est. Ita caulis est volubilis, illudque vel *sinistrorsum* ☾, id est secundum solis motum apparentem, v. c. *Humulus*, *Lonicera*; vel *dextrorsum* ☽, id est contra solis motum apparentem, v. c. *Convolvulus*, *Phaseolus*.

Caeterum de caulibus volubilibus cf. L. Phil. Bot. § 82; W. § 18; Dc. *Org.* I, p. 154—157; L. H. PALM, *über das Winden der Pflanzen. Stuttgart* 1827; H. MOHL, *über den Bau und das Winden der Ranken- und Schlingpflanzen. Tübingen* 1827; *Linnaea*, III, *Litt.* p. 55—56 et p. 117—118; *Bijdr.* VI, *wet. ber.* p. 40—41; Dc. *Phys.*, p. 837-842;

contortus, *tortus*, *intortus*, (*gekronkeld*), magis minusve irregulariter in se ipsum contortus, v. c. folia in *Salice contorta*;

tortilis (*gedraaid*), qui contorqueri potest, v. c. aristae hygrometricae *Avenae*;

circinalis (*krulvormend*), in eodem plano in se ipsum convolutus, v. c. frondes (§ 61) iuniores *Filicum*.

§ 327. Termini quoad partium *divisionem*:

simplex (*onverdeeld*, *eenvoudig*), dicitur nunc de parte non *ramosa*, uti *caulis*; nunc de parte non *composita*, uti folium; nunc de parte non *multiplici*, uti calyx, involucrum caet. Caulis nonnullis *simplicissimus* habetur, cui nulli omnino sunt rami, dum cauli *simplici* ramus unus vel alter esse potest;

ramosus (*getakt*), in ramos divisus;

ramosissimus (*sterk-getakt*), ramis multis iterum iterumque ramosis v. c. *Ribes rubrum*;

furcatus sive *bifurcatus* (*gevorkt*) v. c. caulis in

duos ramos, pili in duos apices divisi. Simili ratione utimur vocabulis *trifurcatus*, *quadrifurcatus*, id est, in tres quatuorve partes divisus; v. c. pili in *Apargia hispida* Fl. Bat. 139, *Thrincia hirta* Fl. Bat. 279;

dichotomus (*gegaffeld*) inprimis dicitur de caule furcato, in ramos iterum furcatos diviso, v. c. *Fedia olitoria*, *Mirabilis dichotoma*. Simili ratione intelligenda vox *trichotomus*, v. c. *Nerium Oleander*;

coniugatus sive *geminatus* (*gepaard*), quando duae partes sibi invicem a latere eodem in loco collocatae sunt, v. c. racemi in *Myosotide arvensi*, *Symphyto officinali*;

compositus (*zamengesteld*) nuncupatur folium v. c. ex pluribus foliolis (§ 63), flos ex pluribus flosculis (§ 89 et 96) constans, caet.;

digitatus (*gevingerd*), maxime valet de folio composito ex pluribus foliolis, basi sua eodem in loco petiolo communi inhaerentibus, v. c. *Cannabis sativa*, *Aesculus Hippocastanum*, *Lupinus*, caet. Ex numero foliolorum distinguuntur folia *binata* (*tweevoudig*) v. c. *Bauhinia*; *ternata* (*drievoudig*) v. c. *Menyanthes trifoliata*; *quadrinata*, *quinata* caet.

bigeminum sive *bigeminatum* (*tweewerf-gepaard*) folium dicitur, cuius petiolus furcatus, in utroque apice duo gerit foliola, v. c. *Inga unguis cati* W. fig. 217.

tergeminum sive *trigeminatum* (*drlewerf-gepaard*) est folium bigeminatum, cui ad utrumque divisionis petioli latus unum insuper foliolum adstat, v. c. *Inga tergemina* W. fig. 234;

biternatus sive *duplicato-ternatus* (*dubbel-drievoudig*), quando petiolus trifurcatus, in unoquoque apice habet foliola ternata, v. c. *Aquilegia vulgaris*;

triternatus sive *triplicato-ternatus* (*driemaal-drievoudig*), quando petiolus est trifurcatus, unaquaeque

autem huius divisio *biternata*, ita ut novem istis apicibus 27 sint foliola, W. fig. 207;

pedatus (*voetsgewijs*), cum petiolus bifidus latere tantum interiore adnectit foliola (L.), v. c. *Helleborus niger* et *viridis*, *Arum Dracunculus*;

pinnatus (*gevind*), cum petiolus simplex lateribus adnectit foliola plura (L.). Sunt folia vel *impari-pinnata*, id est, terminata foliolo impari, uti in *Robinia Pseudacacia*, aut *abrupte* sive *pari-pinnata* uti in *Caragana arborescente*, aut *cirrhosa* id est terminata *cirrho* (§ 78) uti in *Piso*, *Lathyro* caet.; vel, ex *situ* (§ 324) foliolorum, *alternatim*-aut *oppositepinnata*, quo ultimo in casu foliolorum paria *iuga* (*paren*) nuncupantur; porro *interrupte pinnata* (*afgebroken-gevind*), foliolis minoribus maioribus interpositis, uti in *Tanaceto vulgari*, *Spiraea Filipendula*; *decursive pinnata* (*neêrlopend-gevind*) foliolis decurrentibus (§ 325) per petiolum, v. c. *Scabiosa alpina*; *articulate*-sive *auriculato-pinnata* LINK, El. p. 179 (*lidvormig-gevind*), quando petiolus inter paria foliolorum oppositorum articulatim est alatus, v. c. *Rhus copallinum*, *Quassia amara*; denique *pinnata foliolis decrescentibus*, quando foliola apicem versus semper minora fiunt, v. c. *Vicia sepium*;

bipinnatus sive *duplicato-pinnatus* (*tweemaal-gevind*), quando petiolus *communis* lateribus gerit *pinnas*, id est petiolos *partiales*, qui sustinent foliola foliorum pinnatorum in modum disposita, v. c. frons in *Osmunda regali*;

tripinnatus sive *triplicato-pinnatus* (*driemaal-gevind*), quando petiolus communis pinnas gerit bipinnatas, v. c. *Chaerophyllum sylvestre*, *Myrrhis odorata*. Petioli tertii ordinis nonnullis tunc dicuntur petioli *proprii*;

conjugato-pinnatus, *digitato-pinnatus* caet. si *pin-*

nae sint coniugatae (§ 327) aut digitatae (§ 327) in petiolo communi, v. c. *Mimosa pudica;*

decompositus (*ongelijk-zamengesteld*), foliolorum dispositione irregulari, v. c. *Paeonia officinalis*, *Corydalis digitata;*

supradecompositus (*zeer-ongelijk-zamengesteld*), petioli divisione et foliolorum dispositione perquam irregulari;

duplex, *triplex*, ... *multiplex* (*dubbeld*, *driedubbeld* enz.), pars ita sita ut altera alteram cingat, v. c. calyx in *Malva*, *Althaea* caet.

calyculatus (*met een bijkelk*) dicitur de florum *compositorum* involucro (§ 89) ad basin cincto involucro minori v. c. *Leontodon.* Hoc vero potius *involucrum duplex* appellandum videtur.

§ 328. Quoad *figuram*, id est in eodem plano (cf. RICHARD, *Plantenkunde* p. 222—223), distingui possunt termini:

orbiculatus (*cirkelrond*), cuius diameter ubique aequalis est, v. c. folia in *Hydrocotyle vulgari;*

subrotundus (*rondachtig*), cuius figura *orbiculatae* proxime accedit. — Praeposita vox *sub* universe idem quod *fere* denotat, v. c. *suberectus* id est *fere erectus.* Praepositum *ob* contra aliquid inversum esse indicat, v. c. *obovatus* (*omgekeerd-eirond*) id est *inverse ovatus* sive figurae ovatae cuius vero apex latior est basi v. c. petala in multis floribus, folia in *Pyro Iaponica* caet.;

ovatus (*eirond*), cuius diameter longitudinalis transversam superat, basi segmento circuli circumscripta, apice vero angustiore, v. c. folia in *Salice pentandra*, *Pyro communi;*

ovalis sive *ellipticus* (*ovaal*), cuius diameter longitudinalis transversam superat, basis autem atque apex rotundati sunt, v. c. folium *Lauri Cinnamomi*, foliolum intermedium *Hedysari gyrantis;*

oblongus (*langwerpig*), longior quam latus, basi apiceque variae formae, v. c. folia in *Rhododendro maximo*, *Ceanotho africano;*

reniformis (*niervormig*), apice obtusissimus, basi auriculis duabus subrotundis, remotis instructus, v. c. folium in *Asaro europaeo* et *canadensi;*

cuneiformis (*wigvormig*) apice linea recta terminatus sive truncatus (§ 333), versus basin vero sensim angustatus, v. c. folia in *Rafnia cuneifolia*, foliola in *Coronilla glauca;*

spathulatus (*spatelvormig*), apice obtuso, subrotundo, basi angustiore elongata, uti folia in *Sempervivo arboreo*, *Lino arboreo;*

rhombeus (*ruitvormig*), qui rhombum ferme refert, v. c. folia in *Sida rhombifolia;*

ensiformis (*zwaardvormig*) oblongus, versus apicem sensim attenuatus, acutus, margine magis minùsve arcuato, saepe verticalis (§ 326), folia v. c. in *Iride Pseudacoro;*

falcatus (*zeisvormig*), in formam semicirculi inflexus, v. c. folium in *Mesembryanthemo lunato;*

lanceolatus (*lancetvormig*), oblongus, basi apiceque attenuatus, v. c. folia in *Salice alba;*

linearis (*lijnvormig*), marginibus parallelis, ita ut pars ubique eandem latitudinem habeat, v. c. folia in *Iride sibirica;*

capillaris (*haarvormig*), linearis, nulla fere diametro transversa, v. c. folia in *Asparago officinali;*

subulatus (*elsvormig*), linearis, admodum acuminatus (§ 333), v. c. folia caulina in *Tragopogane porrifolio;*

deltoideus sive *triangularis* (*driehoekig*), qui triangulum ferme refert, v. c. folia in *Betula alba.* Simili ratione valent voces *quadrangularis*, *quinquangularis* caet.

Figurae *trapeziformes* v. c. *Lindsaea trapeziformis; parabolicae*, *panduraeformes* ac *flabelliformes*

(cf. L. Phil. Bot. ed. SPR. p. 86—87 et W. p. 64—65) universe rarius occurrunt et saepe, ultimae inprimis, aliis etiam artis terminis describi possunt.

§ 329. Partium *forma*, id est in omni directione (RICHARD l. c.), definitur hisce terminis:

cylindricus sive *teres* (*rolrond*) in formam fere cylindri, v. c. culmi in *Scirpo lacustri*;

cylindraceus sive *teretiusculus* (*rolrondachtig*), quae *cylindricae* formae accedit;

setaceus (*borstelvormig*), setae porcinae formam referens, uti culmus in *Scirpo setaceo*;

compressus (*zamengedrukt*), utrinque compressus, acie (sive lateribus augustioribus) obtusa, v. c. caulis *Cacti tomentosi*, *Opuntiae*;

anceps (*tweesnijdend*), utrinque compressus, acie acuta, v. c. caulis in *Sisyrinchio ancipite*;

angulatus (*kantig*) dicitur caulis lateribus excavatis, angulis acutiusculis v. c. caulis in *Cacto pentagono*;

trigonus (*stomp-driekantig*), lateribus planis, angulis obtusis, v. c. capsula *Hemerocallidis*;

triqueter L. seu potius *triquetrus* (*scherp-driekantig*) lateribus planis, aut parumper depressis, angulis acutis, v. c. culmus in *Carice riparia*. Eodem modo intelligendae voces *tetragonus* (*stomp-vierkantig*), *tetraquetrus* (*scherp-vierkantig*) caet.;

alatus (*geyleugeld*), a latere membrana aut substantia foliacea auctus, v. c. semina in *Betula alba*, caulis in *Lathyro palustri*, caet.;

nodosus (*knoopig*), geniculis eminentibus, v. c. culmi *Secales*, caulis *Galeopsidis versicoloris*. Intercapedo inter duos nodos *internodium* (*tusschenstand*) dici solet;

articulatus (*geleed*), geniculis reliqua caulis parte angustioribus, v. c. *Salicornia*, *Cactus Opuntia*.

uncinatus sive *hamosus*, in formam hami curvatus, v. c. folium *Mesembryanthemi adunci* HAWORTH;

acinaciformis (*bijlvormig*), compressus, altero margine convexo angusto, altero rectiore carnoso v. c. *Mesembryanthemum maximum* cf. L. Phil. Bot. p. 91, tab. V, fig. 6;

linguiformis (*tongvormig*), lineare vel oblongus, carnosus, obtusus, subtus convexus v. c. *Aloë Lingua* W.;

fusiformis (*pennvormig*) de radice dicitur superne cylindrica, inferne sensim attenuata, v. c. *Daucus Carota*;

virgatus (*roedevormig*) caulis dicitur ramis nudiusculis longissimis, v. c. *Verbena officinalis*;

spiralis (*spiraalvormig*) dicitur de forma quadam spiraliter (§ 324) contorta, v. c. antherae defloratae in *Erythraea*;

cucullatus (*kokervormig*), in formam cuculli convolutus, v. c. *foliatio* (§ 60) in *Musa*;

clavatus (*knodsvormig*), cylindricus, apice crassior, v. c. spadix (§ 87) in *Aro maculato*;

Termini *globosus* sive *sphaericus* (*kogelrond*), *conicus* (*kegelvormig*) ex ipsis vocibus satis intelliguntur. Cf. et supra § 95.

§ 330. Termini quoad *sinus* (*inhammen*) sive divisiones maiores:

integer (*gaaf*), laciniis nullis divisus, v. c. folium *Amygdali Persicae*;

lobatus (*gelobd*), divisus in partes distantes, marginibus convexis, v. c. folium in *Veronica hederifolia*, *Pelargonio peltato*. Simili ratione partes dicuntur 2-*lobae*, 3-*lobae* caet.

sinuatus (*gegolfd*), divisus sinubus laciniisque subrotundis, v. c. folia *Quercus Roboris*;

fissus (*gespleten*), divisus sinubus linearibus, qui

partis, in qua reperiuntur, medium non attingunt, v. c. folium in *Salisburia adianthifolia* (*Gincko biloba*); calyx in *Melissa* aliisque. Partes sunt 2-*fidae* (*tweespletig*), si una adest fissura; 3-*fidae*, si duae, et sic porro;

partitus (*verdeeld*), divisus sinubus ad medium usque aut ultra medium partis in qua reperiuntur, v. c. folium in *Platano orientali*; calyx in *Malva sylvestri* caet. Simili ratione valent voces 2-*partitus* (*tweedeelig*) caet.

Partes inter sinus vocantur *laciniae* (*slippen*) aut *segmenta*;

laciniatus (*slippig*) magis in specie dicitur de parte varie secta in partes minores irregulari ratione iterum subdivisas, v. c. folium in *Acere platanoide* var. *laciniato*;

palmatus (*handvormig*), longitudinaliter basin versus partitus in plures lacinias subaequales, v. c. folium in *Napaea laevi*, *Cleome gigantea*;

pinnatifidus (*vindeelig*), a latere in plures lacinias transversas partitus, v. c. frons in *Polypodio vulgari* et *aureo*;

lyratus (*liervormig*), pinnatifidus, lacinia terminali maxima, inferioribus magis remotis v. c. folium in *Iberide nudicauli*. Si laciniae, terminalis inprimis, acutae sunt, nonnulli folium *runcinatum* (*schaafswijs-uitgesneden*) appellant, v. c. *Leontodon Taraxacum*.

§ 331. Ad partium *marginem* describendum inserviunt hi termini:

integerrimus (*gaafrandig*), margine non incifo v. c. folium *Corydalidis digitatae*, *Lauri Cinnamomi* caet.;

dentatus (*getand*), quando acumina minora margini fere ad perpendiculum insident, v. c. folia in *Fuchsia coccinea*, *Tussilagine fragrante*;

denticulatus (*fijngetand*), dentibus perexiguis, v. c. corolla in *Rhododendro pontico*;

duplicato- sive *bi-dentatus* (*dubbel-getand*), quovis dente iterum dentato;

ſerratus (*gezaagd*), dentibus, quorum apex partis cui inſidet apicem respicit, quique adeo angulum acutum cum margine efficiunt, v. c. folium in *Amygdalo Perſica*. Etiam in uſu ſunt voces *ſerrulatus* (*fijngezaagd*), v. c. folium in *Stellaria Holostea*; *duplicato-ſerratus* (*dubbel-gezaagd*), v. c. foliola in *Georgia variabili*. Si autem ſinus, qui ſerraturas distinguunt hinc inde multo profundiores ſunt, partes ſaepe dicuntur *inciſo-ſerratae* (*ingeſneden-gezaagd*), v. c. folium in *Primula praenitente*;

crenatus (*gekarteld*), dentibus obtuſis rotundatis, v. c. in folio *Saxifragae umbroſae*. Etiam adhibetur vox *crenulatus* (*fijngekarteld*);

repandus (*uitgeſchulpt*), dentibus magnis planis arcuatis, ſinubus rotundis interiectis v. c. folium *Castaneae vescae*;

eroſus (*beknabbeld*), margine diviſo in ſinus maiores minoresve, quaſi dentibus corroſo, v. c. folium in *Salvia eroſa*;

crispus (*kroes*), folium v. c., cuius margo latior est quam discus, ita ut plicas irregulares formet, veluti in *Malva crispa*.

§ 332. Termini quoad *baſin* ſunt:

cordatus (*hartvormig*), baſi utrinque laciniis prominentibus, ſubrotundis, v. c. folium in *Nymphaea alba*;

inaequalis (*ongelijk*), baſi uno latere maior quam altero, v. c. folia in *Ulmo campestri*, *Begonia*;

lunatus (*uitgeſneden*), baſi utrinque ſinu rotundato exſecto, v. c. folium in *Tusſilagine fragrante*. Interdum et, licet minus accurate, de *figura* lunata dicitur, veluti folium *Meſembryanthemi lunati* (§ 328).

sagittatus (*pijlvormig*), basi laciniis acutis rectis, v. c. folia emersa (§ 323) in *Sagittaria sagittifolia;*

semisagittatus (*half-pijlvormig*), si ad basin altero latere lacinia porrecta deëst, v. c. pleraeque *stipulae* in *Lathyro tuberoso.* Simili ratione et vocabula *semicordatus*, *semihastatus* caet. adhiberi possunt;

hastatus (*piekvormig*), idem quod *sagittatus*, sed laciniis transverse porrectis, v. c. folium in *Cacalia hastata;*

auriculatus (*geöord*), basi lobis sive auriculis separatis, v. c. folia nonnulla in *Solano Dulcamara;*

§ 333. *Apex* describitur, sive sit:

acutus (*spits*), qui terminatur angulo acuto, v. c. folium in *Salice alba;*

acuminatus (*gespitst*), qui desinit in angulum acutum elongatum, sive in *acumen* (*eene spits*) subulatum, veluti folium in *Ficu religiosa;*

mucronatus (*gepunt*), qui terminatur *mucrone* (*eene punt*), id est acumine setiformi herbaceo, in quod folium v. c. non sensim abit, uti in *Liriodendro tulipifera;* foliola in *Vicia sativa;*

cuspidatus (*fijnpuntig*), qui *sensim* terminatur acumine tenuissimo, v. c. laciniae calycis in *Epacride grandiflora* SMITH;

obtusus (*stomp*), apice rotundato;

truncatus (*geknot*), linea recta transverse terminatus, v. c. folium in *Liriodendro tulipifera;*

retusus (*ingedeukt*), apice obtusissimo et paullo intus truso, v. c. folium *Buxi sempervirentis;*

emarginatus (*uitgerand*), qui terminatur sinu exsecto, uti petala in *Geranio sanguineo.* Maiori gradu et inprimis si sinus sit acutior eiusque margines rotundati, pars dicitur *obcordata* (*omgekeerd-hartvormig*). Cf. supra § 328 et 332;

praemorsus (*als afgebeten*), obtusissimus et termi-

natus sinubus minoribus atque inaequalibus, v. c. folium *Caryotae urentis.*

§ 334. Termini quoad partium *substantiam* sunt:

membranaceus (*vliezig*), ex lamina constans, fere absque crassitie, uti folia plerarumque arborum;

scariosus (*als verdroogd*), exsuccus, albus aut quasi torrefactus, v. c. calyx *Statices Armeriae*, involucrum in *Catananche coerulea* et, squamarum saltem margine, etiam in *Centaurea montana* caet.

carnosus (*vleezig*) sive *succulentus* (*sappig*), crassior succisque refertus, uti folia *Sempervivi*, *Sedi* caet.;

herbaceus (*kruidachtig*), *lignosus* (*houtachtig*), *cartilagineus* (*kraakbeenachtig*), *osseus* (*beenhard*), *coriaceus* (*lederachtig*), *farinosus* (*meelachtig*), *gelatinosus* (*geliachtig*) caet., ex comparatione cum notissimis substantiis ita dicti sunt;

solidus (*vast*), intus plenus;

tubulosus sive *fistulosus* (*buisvormig*), in formam fere cylindri intus vacui, v. c. scapus *Leontodi Taraxaci* caet.

cavus (*hol*), intus ex parte vacuus, nulla formae huius cavitatis ratione habita. Cf. et supra § 95 et 329.

§ 335. Partium *superficies* describitur:

1°. secundum eius formam atque adspectum:

planus (*vlak*), superficies ubique aequalis;

convexus (*bol*), in medio magis elevatus, quam in ambitu, uti receptaculum in *Bellide perenni*;

gibbosus sive *gibbus* (*bultig*), utraque superficie convexa, v. c. folium in *Talino filamentoso* R. BR.;

concavus (*holrond*), in medio magis depressus, quam in ambitu, v. c. folium in *Aloë cymbaeformi* CURTIS.

ſtriatus (*geſtreept*), ſtriis minutis, uti caulis in *Equiſeto multiformi*;

ſulcatus (*geſleufd*), ſtriis maioribus, ſulcos ferme referentibus, v. c. caulis in *Chaerophyllo ſylvestri*;

canaliculatus (*gegroefd*), v. c. petiolus ſulco adeo profundo excavatus, ut prorſus concavus fiat, uti in *Viburno Opulo*;

plicatus (*geplooid*), in longitudinem vel transverſe plicatus, v. c. folia in *Veratro albo*, *Carpino Betulo*, *Caryota*, *Arenga* caet.;

undulatus (*golvend*), limbo margine convexe adſcendente ac deſcendente, v. c. folium in *Rheo undulato*;

rugoſus (*gerimpeld*), quando venae foliorum reliqua limbi parte contractiores ſunt, ita ut interiecta ſubſtantia adſcendat, v. c. *Salvia officinalis*;

venoſus (*geäderd*), *nervoſus* (*generfd*), uti de foliis (§ 64), ita ſimili ratione etiam de aliis partibus, v. c. de ſepalis petalisque dici potest. *Nervoſa* autem dicitur pars, etiamſi nervi transverſe decurrant, quod nonnulli *costatum* appellant, uti folia in *Muſa*, *Urania* caet. Ex numero autem nervorum praecipuorum longitudinalium, partes dicuntur *trinerviae* (*drienervig*) caet. — In contrariam partem adhibent voces: *avenius* (*ongeäderd*) et *enervius* (*ongenerfd*);

triplinervius (*driedeel-nervig*), cum *rachis* (§ 64) ſupra baſin in tres ramos principes dividitur, uti folium in *Lauro Camphora*, *Cinnamomo* caet. Simili ratione utuntur vocibus *quintuplinervius* et *ſeptuplinervius*;

costatus (*geribd*), ſi nervi aliaeque huiusmodi partes prorſus emineant, v. c. frons in *Polypodio costato*, fructus in multis *Umbelliferis* caet.

carinatus (*gekield*), parte media inferne longitudinaliter, veluti carina navis, eminente, v. c. folium in *Meſembryanthemo felino*;

punctatus (*geſtippeld*), punctis impresſis, uti folia *Vaccinii vitis idaeae*, aut glandulis pellucidis (*pellucido-punctatus*), veluti folia *Hyperici perforati*;

laevis (*glad*), nulla ſcabritie aut punctis elevatis;

ſcaver ſive *asper* (*ruw*), aut minori gradu *ſcabridus* (*ruwachtig*), punctis eminentibus viſu aut tactu percipiendis, v. c. *Humulus Lupulus*, *Ulmus campestris*;

papilloſus (*getepeld*), verrucis parvis carnoſis, uti folia in *Sempervivo tortuoſo*;

verrucoſus (*wrattig*), verrucis durioribus obſitus, v. c. *Aloë margaritifera*;

muricatus (*zacht-ſtekelig*), aculeis brevibus herbaceis, v. c. folia in *Meſembryanthemo deltoide*;

papuloſus (*blaasdragend*), veſiculis fluido repletis obſitus, v. c. folium in *Meſembryanthemo crystallino*;

opacus (*doſ*), quando ſuperficies omni nitore caret;

nitidus (*glanzend*), quando, luminis radiis reflexis, ſuperficies nitet, v. c. folia in *Vinca minore*, *Pinu Pinastro*;

ſplendens ſive *lucidus* (*blinkend*), id est nitidisſimus, veluti foliorum in *Ilice Aquifolio* et *Pruno Lauroceraſo* ſuperficies ſuperior;

lepidotus (*ſchubachtig*), tectus ſquamulis adpresſis quibus color mutatur, uti folia in *Hippophaë rhamnoide*;

farinoſus (§ 334, *witbeſtoven*) etiam de ſuperficie dicitur, v. c. *Primula farinoſa*;

pruinoſus (*bedauwd*) farina tenerrima conſperſa (§ 250), uti fructus *Pruni domesticae*;

viscoſus, *viscidus* ſive *glutinoſus* (*kleverig*), ſubſtantia tenaci glutinoſa obductus, v. c. *Lychnis Viscaria*, *Mimulus glutinoſus*;

2°. *Pili* superficiei:

glaber (*onbehaard*), id est superficies pilis nullis tecta;

pubescens (*zachtharig*), pilis brevibus mollibus tectus, v. c. folia *Tamarindi indicae*, *Nepetae Catariae*;

pilosus (*behaard*), pilis longioribus mollibus saepe quodammodo curvatis, v. c. *Phlox pilosa*. Nonnumquam dicitur etiam de parte ex pilis constante, v. c. *pappus pilosus* (*harig*), qui contra *plumosus* (*gevederd*) dicitur, quando pili a latere iterum sunt pilosi;

hirsutus (*ruig*, *ruigbehaard*), idem quod pilosus, sed pilis rigidiusculis, v. c. *Viburnum rugosum*, *Saxifraga sarmentosa*;

hispidus sive *hirtus* (*stekelharig*), pilis penitus duris ac rigidis, v. c. *Echium hispidum*;

setosus (*borstelig*), setis tectus, v. c. pedunculi in *Papavere orientali*;

strigosus (*scherpharig*), pilis durioribus basi crassioribus aut e bulbulo provenientibus, v. c. culmus in *Panico capillari*;

urens (*brandend*), strigis fluidum acre atque urens excernentibus, v. c. *Urtica*;

villosus (*vlokkig*), pilis longioribus albis mollibus confertis, v. c. caulis et petioli *Primulae praenitentis*, *Scrofulariae vernalis*;

sericeus (*zijdeachtig*), pilis confertis splendentibus, ad superficiem adpressis, v. c. *Potentilla Anserina*;

lanatus (*wollig*), pilis longioribus confertissimis albis, vario modo flexis, singulis tamen distinguendis, v. c. *Stachys lanata*. Minori gradu dicitur *lanuginosus* (*wolachtig*);

tomentosus (*viltig*), pilis confertissimis adeo contortis, ut nec singuli, nec superficies distingui possint, v. c. folia in *Ledo latifolio*, *Cerastio tomentoso*;

barbatus (*gebaard*), pilis fasciculatis (§ 324) v. c. *Mesembryanthemum barbatum*;

ciliatus (*gewimperd*, *randharig*), pilis collocatis vel in margine partis, uti folii in *Sempervivo tectorum*, vel in serie simplici in caule, et simili parte, veluti in *Veronica Chamaedry*.

3°. *Color* superficiei:

coloratus (*gekleurd*), alius quam *naturalissimi* (§ 322) coloris, uti folium rubrum, flos alio quam albo colore indutus caet.

concolor (*gelijkkleurig*), in utraque superficie eiusdem coloris;

discolor (*verschilkleurig*), folium v. c. subtus alius coloris quam supra, v. c. *Tilia alba* AITON, *Begonia discolor*;

maculatus (*gevlekt*), maculis parvis diversi coloris, v. c. folium *Orchidis maculatae*;

pictus (*groot-gevlekt*), maculis maximis diversi coloris, v. c. folium *Arī picti*;

variegatus (*geschakeerd*), pars varie colorata, colore ipsi non naturali, v. c. petala in multis floribus cultis;

mutabilis (*wisselkleurig*), colore variis causis in una eademque parte mutabili, uti corolla in *Hibisco mutabili* (Dc. *Phys.* p. 487 et 911—912), *Lantana*, *Camara*;

Caeterum colores, verbis vix describendi, secundum tabulam coloratam XI^am apud WILLDENOWIUM (*Grundriss der Kräuterkunde* ed. 5^a) indicari atque ex parte ex ipsis vocibus intelligi possunt. Sunt hi praecipue: *cyaneus* (*staalblaauw*), *coeruleus* (*blaauw*), *azureus* (*hemelsblaauw*), *caesius* (*lichtblaauw*), *atro-virens* (*donkergroen*), *aeruginosus* (*kopergroen*), *prasinus* (*olijfgroen*), *flavo-virens* (*sapgroen*), *glaucus* (*zeegroen*), *luteus* sive *flavus* (*geel*), *ochraceus* (*okergeel*), *pallide flavens* sive *ochroleucus* (*bleekgeel*), *sulphureus* (*zwavelgeel*), *vitellinus* (*ei-geel*), *ferrugineus* (*roestkleurig*), *brunneus* (*bruin*), *fuscus* (*licht-*

bruin), *badius* (*rood-bruin*), *aurantiacus* (*oranje-kleurig*), *miniatus* (*menierood*), *lateritius* (*steenrood*), *coccineus* (*karmozijnrood*), *carneus* (*vleeschkleurig*), *croceus* (*safraan-kleurig*), *puniceus* (*scharlakenrood*), *sanguineus* (*bloedrood*), *roseus* (*rozenrood*), *atro-purpureus* (*donker-paarsch*), *violaceus* (*violet*), *lilacinus* (*bleek-paarsch*), *ater* (*koolzwart*), *niger* (*zwart*), *cinereus* (*aschgraauw*), *griseus* (*grijs*), *canus* sive *incanus* (*grijs-wit*) et *lividus* (*loodkleurig*).

§ 336. Denique in describenda planta *magnitudo* saepe est declaranda et quidem facta *comparatione* cum partibus adiacentibus (§ 311), v. c. pedunculus calyce longior, stamina *exserta* (*uitspringende*), id est corolla longiora aut *inclusa* (*besloten*), id est corolla breviora caet. Quoad magnitudinem *absolutam* LINNAEUS mensuris ab ipsius corporis humani partibus desumtis usus est, hisce nempe vocabulis:

capillus (*haarbreedte*), diameter capilli, sive duodecima pars *lineae;*

linea (*lijn*), longitudo lunulae ad basin unguis digiti medii, sive duodecima pars *pollicis;*

unguis (*nagellengte*), longitudo unguis in digito medio, sive dimidia pars *pollicis;*

pollex sive *uncia* (*duim*), longitudo articuli primi pollicis, sive duodecima pars *pedis;*

palmus (*palm*), diameter transversus 4 digitorum, sive *pollices* 3;

spithama (*kleine span*), intercapedo inter apicem expansi digiti indicis ac pollicis, sive *pollices* 7;

dodrans (*span*), intercapedo inter apicem expansi digiti minimi ac pollicis, sive *pollices* 9;

pes (*voet*), distantia cubiti ad basin manus, sive *pollices* 12;

cubitus (*voorarms-lengte*), distantia cubiti ad apicem digiti medii, sive *pollices* 17;

ulna ſive *brachium* (*el*), longitudo totius brachii, ſive *pedes* 2;

orgya (*vadem*), intercapedo inter apices digitorum mediorum utriusque brachii expanſi, ſive *pedes* 6;

Quodſi vero accuratisſime metiri velimus, recentiorem menſuram *metricam* adhibere praeſtat.

L. Phil. Bot. § 331; W. § 8.

Caeterum de omni Terminologia cf. W. H. DE VRIESE, *Kunstwoordenleer der planten. Uit het Hoogduitsch van* A. DIETRICH. *Amsterdam* 1834, liber multis adiectis iconibus, ut videtur, utilisſimus, qui vero ad me non pervenit, antequam haecce Elementa iam hucusque typis erant expresſa.

PARS VI.

GEOGRAPHIA BOTANICA.

§ 337. Ultima horum elementorum parte agendum erit de *Geographia botanica*, quae universae doctrinae Botanicae necessarium sistit complementum. Est haec doctrina de relatione vegetabilium ad orbem terrarum atque inter sese, quae nos plantarum, cum sponte crescentium, tum arte cultarum, per superficium telluris distributionem docet, uti etiam leges, secundum quas earum forma, magnitudo, structura, numerus et reliqua attributa pro diverso climate aliisque agentibus externis differant. Haec omnia, quorum brevem modo conspectum hic exhibere possum, secundum *familias naturales* (§ 302) exponuntur, quarum itaque cognitio ad recte intelligendam plantarum Geographiam pernecessaria est, quaeque ipsa hac Geographia mutuo multum illustratur.

Distinguatur autem Geographia a *Regni Vegetabilis Historia*, quae non, uti Geographia, hodiernam plantarum conditionem spectat, sed potius illa doctrina historica est dicenda, qua docemur mutationes, quas Vegetabilia olim subiere atque etiamnunc subeunt.

J. FR. SCHOUW, *Pflanzengeographie*, p. 1—2. Vid. supra p. 12.

§ 338. Multiplici nexu nostra doctrina cohaeret cum *Geographia physica*, *Mineralogia*, *Geognosia*, *Zoölogia*, *Meteorologia* et *Climatologia*; *Materiae medicae* autem, *Rei agrariae*, *Horticulturae* atque *Statisticae* cuiusdam regionis perquam utilis est habenda. Est itaque doctrina et amoena et multis nominibus etiam fructuosa, peregrinatoribus praeprimis commendanda.

§ 339. Cum vero ad rite stabiliendam hancce doctrinam varia scientia omnino requiratur, cumque inprimis olim *Familiae naturales* bene cognitae non essent (§ 302), facile intelligimus, *Geographiae botanicae* olim et nomen et veram notionem latuisse. Recentiori demum tempore in hac declaranda prae reliquis desudarunt Ill. VON HUMBOLDT, R. BROWN, SCHOUW aliique, quorum hic maxime viae dux mihi exstitit.

A. VON HUMBOLDT, *Essai sur la géographie des plantes. Paris* 1807, fol.; idem: de distributione geographica plantarum caet. Lutetiis Paris. 1817, quae pars est primi Voluminis maioris Operis: Nova Genera et species plantarum caet. auctoribus A. DE HUMBOLDT, A. BONPLAND et C. S. KUNTH, Vol. I—VII; A. P. DECANDOLLE, art. *Géographie botanique* in *Dictionnaire d' Agriculture* 1819 et in *Dict. des sc. naturelles. Paris* 1820, XVIII p. 359; R. BROWN, *verm. Schriften* l. c. passim; SCHOUW l. c. ibique inprimis p. 26—34; C. T. BEILSCHMIED, *Pflanzengeographie, nach* A. VON HUMBOLDT'S *Werke.... mit Anmerkungen, grösseren Beilagen aus andern pflanzengeographischen Schriften* caet. *Breslau* 1831.

§ 340. Quod ad Regni vegetabilis *limites* attinet, hi versus polum borealem tantummodo fere quaerendi sunt in glacie aeterna ac nive et ne hi quidem irrevocabiles (§ 199). Itineratores SABINE et FISCHER ad *Baffingsbaai*, inter 70° et 76° lat. bor. (latitudinis borealis), 30 species Phanerogamicas et 20 Cryptogamicas numeraverunt; quin et MARTENS, PHIPPS

et SCORESBY, inter 77° et 80° lat. bor. non modo *Lichenes* et *Muscos*, verum et plantas *Mono-* ac *Dicotyledoneas* viderunt. Neque etiam versus polum australem locus, quo omnis desinat vegetatio, certo indicari potest. In insula *nieuw zuid Shetland* dicta (62° 26′ lat. austr.), *Musci* et *Gramineae* crescunt; in maribus autem *Algae* observatae sunt ad summam latitudinem, quo naves umquam pervenerunt.

SCHOUW, p. 367—368.

§ 341. In altissimorum montium cacumine *aeternae nives* vulgo quidem omnem vegetationem cohibent, sed in locis paullo magis denudatis, etiam supra istarum nivium limites inferiores, quaedam vegetabilia interdum nobis obversantur. Sic doct. RAMOND in Pyrenaeorum monte *Pic du midi* altitudinem 9000 p. (pedum) supra maris superficiem, adeoque hic supra *lineam nivalem* (§ 348), plures plantas Phanerogamicas conspexit. SAUSSURE in alpibus Helvetiae alt. (altitudine) 10400 p. observavit *Aretiam helveticam* et *Ranunculum glacialem*, in monte *Montblanc* alt. 10700 p. *Silenem acaulem*, quin et *Lichenes* aliquot in huius montis apice alt. 14400 p. HUMBOLDTIUS denique in Andibus *Gyrophoram pustulatam* et *Verrucariam geographicam* vidit ad alt. 17100 p., id est 2340 p. supra lineam nivalem.

SCHOUW p. 368—369.

§ 342. In ipsum terrae gremium nonnulli *Fungi*, (§ 204), altissime descendunt et verisimiliter eo usque descendent ac humana ars fodinas effodiet. In marium profundissimorum fundo nullae hucusque plantae repertae sunt, licet ibi animalia interdum adsint. Praeterea, etsi admodum irregulari ratione, regno vegetabili limites ponuntur sive nimio calore (§ 199), sive vaporibus sulphureis aliisque huiusmodi, sive solo

nimis salino (§ 213), sive arena mobili, uti in Africae et Arabiae desertis, sive aliis causis similibus.

SCHOUW p. 369—371.

Praefectus navis ROSS, prope *Possessions-bay* ad 73°39′ lat. bor., vivos vermes invenit in limo, hausto ad profunditatem 1000 orgyarum infra maris superficiem, cuius temperatura erat infra punctum congelationis. Cf. A. VON CHAMISSO in KOTZEBUE, *Reis om de wereld* 1815—1818. *Amsterdam* 1822, III p. 66.

§ 343. Quinque zonarum, in quas orbis terrarum distingui solet, zona *torrida* maximum habet calorem, qui ab aequatore versus polos inminuitur, sed quodammodo irregulari ratione, quod lineis sic dictus *isothermicis* indicare conatus est HUMBOLDTIUS. In zona torrida dies pluviosae sunt rariores, sed imbres maxima vi simul cadere solent, ita ut hic aquae pluvialis quantitas maior etiam sit quam in zona *temperata*. In zona *temperata* atmosphaerae pelluciditas lucisque adeo copia minores sunt quam prope aequatorem. In zona autem *frigida*, brevissima sed calida aestate, in Lapponia v. c., plantae celerrime increscere solent.

SCHOUW p. 373—389; BEILSCHMIED p. 14—16 scriptoresque ibi citati, *Tabula* ad calcem libri et p. 77.

§ 344. *Specierum numerus*, in hemisphaerio duntaxat *boreali*, a zona polari aequatorem versus universe augetur (§ 195). In hemisphaerio autem *australi* illud incrementum non simili ratione obtinet, nam et *Promontorium Bonae Spei* et pars temperata *novae Hollandiae* specierum numero perquam divites sunt.

Generum numerus non pari passu cum illo specierum increscit, etsi hic etiam aequatorem versus universe maior sit habendus.

W. § 358; SCHOUW p. 393—399.

§ 345. *Individuorum* autem *numerus* a zona frigida temperataque torridam versus augeri non videtur, quoniam in illis abundant plantae *sociales* (§ 366), quae magno numero simul crescentes sese invicem contra iniurias externas quodammodo tuentur. Hae contra rarae sunt in zona torrida, ubi, v. c. in America australi, ex ingenti specierum numero, quas HUMBOLDTIUS ibi repperit, *quatuor* modo: *Rhizophora Mangle*, *Sesuvium Portulacastrum*, *Croton argenteum* et *Bambusa quindnensis*, revera sociales sunt habendae.

SCHOUW p. 391 et p. 408.

§ 346. Plantae *annuae* (§ 189), et in zona frigida, et in zona tropica rarae sunt. Sic CANDOLLIUS in Lapponia 36, in Gallia 1073, in Guyana autem, speciebus ditissimo tractu, modo 73 plantas annuas adesse computavit.

In zona frigida demum nullae *arbores* inveniuntur, sed earum loco *frutices* ac *suffrutices* (§ 189), praesertim inter minores species *Salicis*, apparent. Hinc autem aequatorem versus maiori maiorique copia arbores occurrunt. In Gallia 74 species arboreae 50am circiter vegetationis partem efficiunt, in Guyana 225 arbores ibi *quintam* fere omnium vegetabilium partem sistunt. Familiae, quae in zona temperata plerumque habent formas *herbaceas*, in zona torrida maximam partem *lignosae* sunt, veluti *Leguminosae*, quarum *tribus* (§ 304) inter tropicos crescentes, *Mimoseae* et *Cassieae*, arbores tantum fruticesque complectuntur, porro *Malvaceae*, *Compositae*, *Filices* et ex parte etiam *Gramineae*. Denique *Palmae*, *Guttiferae*, *Anonaceae*, *Sapindaceae* et *Melastomaceae*, omnes torridae zonae propriae, plantas tantum *lignosas* continent.

DECANDOLLE, *Dict. des sc. nat.* XVIII p. 398—399; SCHOUW p. 408—409; C. G. C. REINWARDT, *over de na-*

tuurlijke vruchtbaarheid van Java, in het Verslag van de openbare Verg. der 1e kl. van het Kon. Ned. Instituut, 12 *Oct.* 1827, p. 38—57.

Caeterum de familiis cuique zonae maxime propriis cf. SCHOUW p. 400—405.

§ 347. Vegetabilium *magnitudo* versus aequatorem universe increscere videtur (§ 37 et 198), illudque non tantum quoad ipsius trunci caudicisque altitudinem, verum et quoad magnitudinem nonnullarum partium. Sic folia in zona torrida saepe latiora magisque composita et crebrius sempervirentia observantur quam in zona temperata. Flores quoque inter tropicos maximi saepe apparent, quod luculenter inprimis demonstrant *Rafflesia Arnoldi* R. BR., cuius flos diametro 3 pedes metitur, et *Rafflesia Patma* BLUME. Florum autem color ad polos universe purissimus, in zona autem temperata frigidiore impurior ac saepe pallidus; quo magis autem calidae sunt regiones, eo etiam pulchrior ac splendidior apparet. In regionibus tropicis denique et medicamenta fortissima et venena acerrima occurrunt.

HUMBOLDT, *Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. Tübingen* 1806, p. 26 et 27 et idem Belgice: *Natuurtafereelen. 's Hage* 1808, I, p. 121, 181 et 196—199; SCHOUW p. 390—391 et p. 409—412; LINK El. p. 146—147 et p. 458—459; R. BROWN l. c. II, p. 605 sqq.; C. L. BLUME, Flora Javae Fasc. I.

§ 348. Quemadmodum ab aequatore versus polos et temperatura et omnis vegetatio sensim mutantur (§ 343—347), ita simile quid fieri observamus, si a planitie adscendamus in montes, quorum cacumina altissima teguntur nive glacieque ne media quidem aestate liquescentibus. Vocabulo autem technico in montibus *linea nivalis* (*sneeuwlinie*) nuncupatur limes inferior aeternae nivis, quae quidem linea idealis definienda est fine aestatis, secundum integras nivis massas et, si fieri possit, observationibus per plures annos continuatis. Haecce

autem linea ſub aequatore fere ad altitudinem 15000 pedum ſupra mare reperitur, ſub latitudine vero boreali 40°—45° ad alt. 8400 p.; in Norvegia ſub lat. 61° ad alt. 5200 p., ſub lat. 70° vix ad alt. 2800—3000 p., tandem etiam in planitie nix et glacies numquam prorſus evanescunt.

HUMBOLDT, Diſſ. de linea nivali, in *Annales de Chemie*, *Mai* 1820 et *Iſis* 1821, *Heft* 6; SPR. *Anleitung* ed. 2. I p. 300; SCHOUW p. 176—178 et p. 453—454; HUMB. et BEILSCHMIED p. 78—88.

§ 349. In montibus distinguimus etiam ſic dictas *regiones* (*hoogte-ſtreken*), id est ſpatia in latere montis, ſive partes altitudinis, circumſcriptas *termino inferiore* et *ſuperiore* ac vulgo dignoscendas inſigni quadam vegetationis, cum plantarum ſpontanearum, tum vero etiam cultarum, mutatione, unde et regiones ſaepe nomina acquiſivere, uti regio *Cerealium*, *Vitium* caet. In nostra Europa, ſupra planitiem, in qua vulgo cultura diverſisſima obtinet, distingui posſunt:

1. regio *montana* ſive *ſylvatica*, utpote ſylvis plerumque obſita;

2. regio *ſubalpina*, in qua nonnullae plantae vere *alpinae* apparent atque arbores iam iam exiguae fiunt;

3. regio *alpina inferior*, in qua non amplius arbores, ſed tantummodo frutices obſervantur;

4. regio *alpina ſuperior*, fruticibus etiam destituta ac plantis vere alpinis modo formata. Huius terminus ſuperior est linea nivalis.

SCHOUW p. 174—175 et p. 465, 469; R. A. PHILIPPI, *über die Vegetation am Aetna*, in *Linnaea* VII p. 727—764, tab. XV; HUMB. et BEILSCHMIED p. 66—76.

§ 350. Diviſionis vegetationis in *regiones* exemplo nobis ſit conſpectus vegetationis in *Andibus* Americae, qualem nobis HUMBOLDTIUS exhibuit:

1. regio *subterranea*, in qua in fodinis modo Cryptogamicae quaedam plantae occurrunt, ex parte eaedem ac in fodinis Europae;

2. regio *Palmarum* et *Scitaminearum* usque ad 3000 pedes;

3. regio *Filicum arborearum* a 3000—5000 pedes;

4. regio *Cinchonarum* et *Melastomacearum* a 5000—8000 pedes;

5. regio *Winteranarum* et *Escalloniarum* a 8000—10200 pedes, in qua frigida humidaque regione frutices trunco brevi ramisque divergentibus observantur et plantae *alpinae* cerni incipiunt;

6. regio *alpina* a 10200—12600 pedes, notabilis speciebus *Gentianae*, *Drabae*, *Eudemae*, *Ranunculi*, *Lobeliae* caet.;

7. regio *Graminearum* a 12600—14160 p., in qua plures *Stipae*, *Agrostides* atque *Avenae* caespitem aureo-flavum formant;

8. regio *Lichenosarum* a 14160—14760 p., in qua praeter *Lichenes* rupibus adhaerentes, nullae plantae conspiciendae sunt.

HUMB. et BEILSCHMIED p. 56—66; SCHOUW p. 480—482; *Bijdr.* VII, *wet. ber.* p. 37.

De vegetatione in insula Java, in *regiones* distincta, cf. C. G. C. REINWARDT, *over ... eenige bergen in de Preänger Regentschappen*, in *Verh. van het Bataviaasch Genootschap* IX p. 27—34 et in Diario *Isis* 1829, p. 296 sqq.; C. L. BLUME, *over de gesteldheid van het gebergte Gedé*, in *Verh. v. het Bataviaasch Gen.* X, p. 55 sqq.

§ 351. In zona torrida maximus et specierum et individuorum numerus, verbo massa vegetationis, non adeo in planitie, sed potius in depressis montium regionibus invenitur (§ 196 et SCHOUW p. 456). Quo altius autem in montes adscendamus, eo magis vegetatio illi zonae temperatae vel et frigidae similis fit. Sic et HUMBOLDT et REINWARDT in altissimis in

zona torrida regionibus non tantum genera, verum et ſpecies, Europaeis prorſus ſimiles conſpexerunt, uti *Bryum argenteum*, *Polytrichum iuniperinum*, et *Cladoniam vermicularem* in Andibus creſcentes, quin et, monente KUNTHIO, nostram *Montiam fontanam* ad montem ignivomum *Antiſanae*, *Sphagnum palustre* et *Polytrichum aloides* in inſula Iava caet.

W. § 371; HUMBOLDT et KUNTH in *Ann. des sc. nat.* IV, p. 251; REINWARDT l. c.

§ 352. In Europa auſtrali et media, ex familiis regionibus tropicis propriis, *Palmis* v. c. et *Aristolochieis*, ſpecies quaedam *vicariae* (*vertegenwoordigers* § 367) occurrunt in planitie, ſed non in Flora *montana* ſive in regione ſupra 4000 p.. Plantae familiarum, quarum maximum ſive *culmen* est in zona torrida, quae vero verſus zonam temperatam minuuntur, hic, montes adſcendendo, magis etiam numero decreſcunt. Sic *Leguminoſae* in planitie $\frac{1}{11}$ ad $\frac{1}{12}$, in Flora montana modo $\frac{1}{21}$ totius Vegetationis partem efficiunt.

Aliae, quarum culmen est in zona temperata, in huius etiam Flora montana numeroſisſimae ſunt, uti *Compoſitae*, *Cruciferae*, *Umbelliferae*, *Ranunculaceae* et *Rubiacearum* tribus *Stellatae*. — *Liliaceae* autem, *Labiatae* et *Gramineae* verſus polos, uti verſus lineam nivalem, ſpecierum numero minuuntur. *Amentaceae* contra, *Gentianeae*, *Saxifrageae*, *Musci*, *Lichenes* et *Cyperacearum* tribus *Cariceae* verſus lineam nivalem uti verſus polos frequentiores fiunt, omnes ſcilicet ratione habita ad univerſum numerum vegetabilium iis in locis creſcentium.

SCHOUW p. 457—458; R. A. PHILIPPI l. c. p. 732—741 et p. 758—759.

§ 353. Ex dictis liquet loca montoſa ſpecierum numero prae reliquis excellere. Planitiei autem in

Europa plures ſpecies communes ſunt cum Flora montana; ſed verae Florae *alpinae*, id est ſupra 6000 p., nulla fere ſpecies Phanerogamica cum planitie eiusdem latitudinis communis est. Inter plantas vere *alpinas*, nullae ſtirpes *venenatae*, multae contra *amarae* ac in genere medicinales herbae occurrunt. Fere omnes etiam ibi perennes (§ 189) ſunt et in exiguo volumine magnam nutrimenti copiam pecori praebent.

SCHOUW p. 461; et de altitudine ad quam diverſae plantae Gallicae in montes adscendunt: De. apud BEILSCHMIED p. 161—173.

§ 354. Quemadmodum verſus polos (§ 347) ita quoque verſus montium apicem vegetabilia, arbores inprimis, minores minoresque fiunt. In *alpinis* autem, *flores*, reſpectu totius plantae, maximi ſunt, v. c. *Dryas octopetala*, *Gentiana acaulis*, *G. ciliata*, *Saxifraga oppoſitifolia* caet. In hortis cultae hae totae maiores, flores vero minores fieri ſolent. Plantarum alpinarum *colores* univerſe vividiores ſunt, quod inprimis elucescit ex comparatione cum ſpeciebus congeneribus in planitie natis. Exemplo ſint *Gentiana acaulis*, *G. nivalis*, *G. bavarica* FROELICH, *Veronica alpina*, *V. fruticuloſa*, *Linaria alpina* et *Achillea atrata*, omnes plantae alpinae, inter quas corollae *Myoſotidis nanae*, plantae alpinae, color pulchrum illum nostrae *M. paluſtris* colorem etiam ſuperat. Genera denique, quorum ſpecies in planitie pallidos gerunt colores, hosce in ſpeciebus alpinis, uti in *Carice atrata*, *Iunco Iacquini* caet., longe profundiores exhibent.

SCHOUW p. 460—461.

§ 355. Diverſa ſic dicta *longitudo* minorem quidem, quam *latitudo*, differentiam efficit; attamen obſervandum, in orbe novo mediam temperaturam, ſi torridam

zonam excipiamus, universe minorem esse quam in in antiquo; porro a parte occidentali Europae Orientem versus in Chinam usque et Iaponiam, mediam totius anni temperaturam satis constanter inminui; calorem autem aestivum et frigus hyemale magis magisque a se invicem differre. Sic v. c. *Pekini* in China aestas est uti in Aegyptiorum urbe *Cairo*, hyems uti *Upsalae* in Suecia.

SPR. *Anleitung* ed. 2. I, p. 300; SCHOUW p. 413—416 et 496.

§ 356. In terris polaribus vegetatio in variis meridianis non admodum differt. In zona autem temperata maior occurrit differentia, quae in boreali hemisphaerio aequatorem versus augetur. Sic, si Europam cum America boreali comparemus, apparet:

1°. *Cruciferas*, *Umbelliferas*, *Caryophylleas* et *Labiatas* in Europa;

2°. *Compositarum* tribus *Cichoraceas* et *Cynarocephalas* numerosiores esse in Europa; in America ex *Radiatarum* tribu, genera numerosissima *Asterem* et *Solidaginem*, quae tertiam fere omnium *Compositarum* ibi partem efficiunt, abundare, dum rara sunt in Europa;

3°. *Campanulaceas* in Europa, *Lobeliaceas* in America magis copiose inveniri; *Ericaceas* ferme deësse in America, ubi affines contra *Vacciniaceae* longe numerosiores sunt, quapropter harum familiarum aliqua *substitutio* (*plaatsveryanging* § 367) hic accipi potest;

4°. Zonarum calidiorum familias frequentiores esse in America boreali, ubi et maior stirpium lignosarum numerus et magnitudo foliorum florumque in multis arboribus (§ 347) adspectum magis tropicum omni vegetationi praebet.

SCHOUW p. 418—420, p. 427 et 432—433; BEILSCHMIED p. 42—51.

§ 357. In zona *torrida*, ubi v. c. *Cacteae* familiam Americae tantummodo fere propriam exhibent, maius etiam quam in zona temperata discrimen obtinet; sed maxime memoranda Novae Hollandiae, praeprimis in zona temperata, singularis eaque ab illa Promontorii Bonae spei, eadem fere sub latitudine in hemisphaerio australi siti, diversissima vegetatio. Sic familiae, quae novae Hollandiae eximie propriae sunt, *Epacrideae*, (quae in nova Hollandia temperata $\frac{1}{24}$ omnium vegetabilium partem efficiunt,) *Casuarineae*, *Stylideae*, *Myoporineae*, *Tremandreae* et *Stackhouseae* frustra quaeruntur in Africa australi, ubi *Epacrideis* substitui videntur *Ericaceae*, quae $\frac{1}{28}$ partem numeri omnium specierum hic constituunt. *Myrtaceae*, inprimis quoad numerosissima genera *Eucalyptum*, *Melaleucam* et *Leptospermum*, in nova Hollandia eminent; sed in Africa australi modo paucas quasdam species *vicarias* (§ 367) habent. *Leguminosarum* tribus *Mimoseae*, eae praesertim quae *phyllodia* (§ 62) gerunt, novae Hollandiae; genera contra speciebus ditissima *Stapelia*, *Aloë*, *Crassula* aliaeque *Succulentae* Africae eximie propriae sunt. *Irideae*, *Geraniaceae*, *Oxalideae* atque, ex *Ficoideis*, nominatim numerosissimae *Mesembryanthemi* species maximi momenti sunt in Africa australi; in nova Hollandia contra rarissimae. Postremo, etsi *Proteaceae*, *Asphodeleae*, *Restiaceae*, *Polygaleae* ac *Diosmeae* simili fere ratione utrobique distributae sint, pauca tamen *genera* et *perpaucae* inprimis species utrique plagae communes sunt.

R. BROWN, l. c. I, p. 46—47 et p. 124 sqq.; SPR. *Anleitung* ed. 2. I, p. 297; SCHOUW p. 422—429.

§ 358. Quemadmodum huiusmodi discriminis vera nos latet causa, ita idem dicendum de discrimine vegetationis in *hemisphaerio boreali* atque *australi*, quod quidem discrimen *praesertim* quaerendum est:

1°. in *Proteaceis* et *Epacrideis*, quae hemisphaerio auſtrali propriae ſunt;

2°. in *Ficoideis*, *Myrtaceis*, *Irideis* et *Leguminoſarum* tribu *Mimoſeis* (§ 357), quae in auſtrali; *Coniferis*, *Amentaceis*, *Cruciferis*, *Umbelliferis* et *Ranunculaceis*, quae in boreali hemisphaerio longe magis abundant;

3°. in eo, quod in hemisphaerio auſtrali, formae *tropicae*, *Epidendreae* v. c., ſpeciebus *vicariis* (§ 367) multo propius ad polos accedant, quam in hemisphaerio boreali;

4°. in eo, quod hemisphaerium auſtrale formis ſibi *propriis* paullo ditior ſit atque univerſe etiam maximam formarum diverſitatem monſtret et in quibusdam locis ingenti ſpecierum numero, prae ſimilibus locis in hemisphaerio boreali, excellat. In Europa v. c. ſylvae ex paucis modo arborum ſpeciebus conſtant; in nova Hollandia ex *Eucalypti* ſpeciebus 100, *Proteacearum* 200 caet.

C. L. WILLDENOW, *allgemeine Bemerkungen über den Unterſchied der Vegetation auf der nördlichen und ſüdlichen Halbkugel der Erde*, in *Magazin der Geſellſchaft Naturforſchende Freunde zu Berlin* 1811; HUMBOLDT, *Natuurtafereelen* l. c. I, p. 76—77; SCHOUW p. 233—234 et p. 434—440.

§ 359. *Terrae continentis* vegetatio ab illa littorum inſularumque multum differt, quod magna ſaltem ex parte ex climatis in utrisque diverſo charactere intelligendum videtur. In ipſo mari temperatura per totum annum aequabilior est quam in tellure et licet ista verſus aequatorem ſenſim augeatur, longe minor tamen quam in terra differentia hoc reſpectu obſervatur. Hinc uti littoralium, ſic etiam marinarum plantarum distributio longe magis est *extenſa* (§ 362), quam illa plantarum terrestrium; quemadmodum v. c. *Ruppia*

maritima in omni Europa, in America et boreali et auſtrali atque in India orientali obvenit; *Scirpus maritimus* non tantum in Europa, ibique et ad littora maris et in paludibus a mari longisſime remotis, uti in Luxemburgio et in media etiam Helvetia creſcit, verum etiam in America boreali, Senegalia, Promontorio Bonae Spei, quin et in India orientali et nova Hollandia; quemadmodum denique, ex *Algis*, *Ulva Lactuca* et *Ceramium diaphanum* in fere omnibus maribus occurrunt.

W. § 370; SCHOUW p. 180—182 et p. 491—499.
Etiam plantae aquarum dulcium longisſime ſunt disperſae, v. c. *Lemna minor*, *Typha latifolia* caet. W. § 369.

§ 360. Vegetatio littoralis deſcribi potest tamquam ab illa mediae terrae continentis distincta foliis univerſe angustis ſimplicibusque, floribus ſaepe exiguis ac minus pure coloratis paucioribusque fructibus ſucculentis. In regionibus calidioribus in inſulis praeprimis maximo numero eminent *Filices*.

Ipſarum *marinarum* plantarum ſpecies pauciores ſunt quam *terrestrium*, quae marinarum numerum ad minimum centies ſuperant. Terrestres quoque multo grandiores fiunt, quamobrem inter *Algas* marinas ſpeciatim commemorandi ſunt *Fucus pyriferus*, qui ex PERONII obſervatione longitudinem 250—300 pedum acquirit et alia eiusdem generis ſpecies, quam doct. MARCHAND 370 pedes longam obſervavit.

R. BROWN, l. c. I, p. 286; SCHOUW p. 500—501; MARCHAND apud LINK El. p. 146; FRORIEP, *Notizen* XXXVII, p. 339.

§ 361. Ipſe locus (§ 17) ſeu medium, in quo plantae creſcunt, harum nuncupatur *ſtatio* (*ſtandplaats*), ſecundum quam plantae ſunt *ſubterraneae*, *terrestres*, *aquaticae*, *palustres*, *ſaxatiles*, *ſylvaticae*, *paraſitae*

caet. caet. Haec iam ſtatio non modo pertinet ad *ſpecies*, verum et ad *individua*, ad *genera* atque ad *familias*, in quibus omnibus, mutatis mutandis, idem notat. Sic v. c. generis *Potagometon* ſtatio est in aquis, *Salicorniae* in terra ſalſa; familiae *Fungorum* ſtatio est in ſubſtantiis organicis diſſolutis, *Filicum* in umbroſis; ſed haec quoad genera familiasque non ſemper aeque accurate, quam quoad ſpecies vel individua, declarari posſunt.

Habitationem ſive *locum natalem* nonnulli politicam telluris diviſionem, v. c. Galliam, Gelriam caet. dicere amant.

L. Phil. Bot. § 334 et Stationes plantarum, in Amoen. Acad. IV, p. 64—87; WENDEROTH, *Lehrbuch der Botanik* p. 353—361; SCHOUW p. 140—142 et p. 145—166, quo loco omnia vocabula, quibus ſtatio indicetur, maxima cura expoſita ſunt; LINK El. p. 452—455.

§ 362. A ſtatione termino artis distinguitur *extenſio* ſive orbis *extenſionis* (*uitbreiding*), quo nomine intelligimus loca, quo vegetabilia creſcant, ratione habita latitudinis et longitudinis geographicae atque altitudinis ſupra mare. Extenſio *verticalis* vocatur *regio* (§ 349), quae vero vox a nonnullis *extenſionis* loco perperam uſurpata est, v. c. *regio Vitium* in Europa temperata caet. Porro ſi ſtricto ſenſu loqui velimus, *patria* erit locus, ubi planta quaedam culta ſponte creſcit, ſive huius extenſio *naturalis*, quae *artificiali* extenſione ſaepe admodum amplificatur.

SCHOUW p. 140—144; BEILSCHMIED p. 108—112.

§ 363. In *ſpeciebus* orbis extenſionis diverſisſimus obſervatur. Minimus v. c. est in *Wulffenia carinthiaca*, quae hucusque nonniſi in Carinthia reperta est; minimus etiam in quibusdam vegetabilibus, Pyrenaeis unice propriis caet. Cavendum autem ne, ex huius-

modi circumscripta extensione nimis cito specificum nomen alicui plantae tribuamus, cum ulteriores observationes longe maiorem extensionem probare possint. Sic v. c. *Parietaria iudaica* (*P. diffusa* MERTENS et KOCH Fl. Bat. nº. 380) in magna Europae parte et apud nos etiam crescit; plures species, *Massilienses* dictae, omni Europae australi communes sunt; *Hymenophyllum Tunbridgense* non modo prope *Tunbridge*, verum et in aliis Angliae partibus, in Galliâ, Luxemburgio, Norvegia, imo et in nova Hollandia visa est.

W. § 365; SCHOUW p. 178—180; BEILSCHMIED p. 113—114.

§ 364. Maxima contra extensio observatur in *Samolo Valerandi*, quae in Europa, Africa boreali, America boreali et australi, Promontorio Bonae Spei atque in nova Hollandia crescit; in *Setaria glauca* (*Panico glauco L*), quod in Europa, Asia, Africa, America et nova Hollandia occurrit, aliisque. Plantae *annuae*, quibus brevis est vitae periodus, universe longe latius extenduntur, quam *perennes*, quod et in plantis cultis verum est, uti in *Hordeo vulgari* (*zomergerst*), quod inter tropicos aeque ac in Europa media et in Lapponia (§ 343) colitur.

Est autem extensio *continua*, quando alicuius speciei individua uno fere tenore sibi succedunt, *interrupta* vero, quando uno loco species occurrit, mox prorsus evanescit, ut disito loco rursus appareat. Sic v. c. plures plantae *Europae arcticae* et regioni *alpinae* Europae australis communes sunt, desunt vero in plaga intermedia.

SCHOUW p. 180—182; SCHWERZ, *Anleitung zum practischen Ackerbau* II, p. 180; *Bijdr.* IV, p. 135 et de plantis Europae ac novae Hollandiae communibus R. BROWN, *verm. Schriften* I, p. 131.

§ 365. Quemadmodum in *speciebus* ita et in *generibus*, licet minus accurate, *extensio* definiri potest. Hoc autem in generibus ex maximo, quae alicubi crescant, specierum numero eruitur, qua ratione v. c. *Cactus* et *Piper* genera Tropica, *Stapelia* et *Mesembryanthemum* Capensia sunt habenda, etsi una alterave species extra istarum terrarum fines occurrat. Mutatis mutandis idem de *familiis* valet, inter quas *Compositae* v. c. adeo ubivis dispersae videntur, ut paene ad fines totius regni vegetabilis extendantur.

SCHOUW p. 217—219 et p. 250—251.

De potentiis extra plantam, quae stationem extensionemque praecipue determinant, cf. idem p. 39—133 et HUMB. et BEILSCHMIED p. 88—91.

§ 366. *Distributio* sive *modus distributionis* (*verspreidingswijze*), cuius plura iam exempla attulimus, spectat relationem inter sese, sive individuorum eiusdem *speciei*, sive specierum eiusdem *generis*, sive denique generum eiusdem *familiae*.

Quod individuorum eiusdem speciei inter sese relationem attinet, plantae sunt aut *sociales* (§ 345), v. c. *Erica vulgaris*, *Cladonia rangiferina* caet., aut *solitariae* v. c. *Monotropa hypopitys*. Sic in Europa *Ericarum* videmus species paucas, at ingentem individuorum numerum, contrarium vero in Promontorio Bonae Spei, ubi 180 huius generis species non tantum spatii occupant, quam *Erica vulgaris* atque *arborea* in Europa.

Plantae *gregariae* vocantur eae quarum, uti in multis *Agaricis*, plura individua semper *simul*, et quasi ex una radice propullulant.

W. § 372; SCHOUW p. 141, p. 190—191 et p. 436.

§ 367. In *generibus* distributio potest esse *speciebus mixtis*, socialibus quasi, et *speciebus separatis* sive

solitariis. Si extensio alicuius speciei ibi desinit, ubi altera eiusdem generis species apparere incipit, vel saltem, si in duobus locis, quae comparamus, diversae species eiusdem generis occurrunt, haec vocatur *substitutio* (*plaatsveryanging*). Sic in Europa australi *Erica arborea* substituitur *Ericae vulgari* Europae borealis, *Symphytum tuberosum Symphyto officinali*. Simile quid in *Acere* aliisque generibus, ex comparatione Americae borealis cum Europa, elucescit.

Generis *culmen* (*toppunt*) appellatur locus, quo huius species maxime abundant, quod duplici vel triplici loco fieri potest, quo in casu dicitur *generis distributio culminibus duobus* caet. Species autem, quae extra naturalem generis cuiusdam *extensionem* (§ 362), veluti sparsae, obveniunt, habentur *species vicariae* (*vertegenwoordigers* § 352). Sic in Europa *Mesembryanthemum nodiflorum* et *crystallinum* sunt species vicariae generis, cuius *culmen* est in Promontorio Bonae Spei (§ 365).

W. § 359; SCHOUW p. 219—225; BEILSCHMIED p. 40—41.

§ 368. Generum autem relatio inter sese, sive *Familiarum naturalium* in telluris superficie *distributio*, in omni hac de Geographia doctrina maximi est momenti. Similibus autem, ac in generibus (§ 367), hic artis terminis utimur. Ita familiae *Palmarum culmen* est inter tropicos, unde versus zonam temperatam imminuitur, at in Europa australi in *Chamaerope* (§ 352) genus *vicarium* monstrat. *Compositis* duo sunt culmina, quorum quodque in zona temperata, sed in diverso hemisphaerio. *Cyperaceis* tria sunt *culmina*, unum tropicum, cuius *typus* (*grondvorm*) in genere *Cypero* quaerendus, reliqua duo in utraque zona temperata, quorum typus maxime in *Caricibus* nobis obversatur. Hinc *Cyperus* et *Carex* maximam partem sibi invicem *substituuntur* (cf. et § 367).

In omni autem hac disquisitione non modo attendendum ad generum in quadam familia et specierum in quodam genere *absolutum* numerum, at vero hicce numerus semper comparandus est cum numero generum specierumque ex aliis familiis ibidem obviis. Imo in Flora angustis omnino limitibus circumscripta, individuorum etiam numerus interdum in censum veniat.

SCHOUW p. 252—255; HUMB. et BEILSCHMIED p. 10—11; BEILSCHMIED l. c. p. 126—160, inprimis circa Floram Germaniae.

§ 369. Omnibus iis, quae hucusque in medium protulimus, finem imponamus brevi quadam et generaliori trium maiorum regni Vegetabilis divisionum (§ 129 et 303) secum invicem comparatione.

Harum *Acotyledoneae*, quae *sextam* fere totius regni vegetabilis partem efficiunt, non modo quod species verum et quod genera attinet, longe magis sunt extensae, quam *Mono-* et *Dicotyledoneae*, quod inprimis de *Algis* (§ 359) ac *Lichenibus* dictum sit. *Acotyledonearum* numerus non ita quidem *absolute* sed *relative* (§ 368) minuitur a circulo polari versus aequatorem atque a linea nivali (§ 348) versus planitiem. *Lichenes*, *Musci* ac *Hepaticae* in regionibus polaribus atque in summis alpibus, *et* specierum, *et* individuorum numero prae omnibus aliis excellunt. *Fungorum* culmen est in zonae temperatae umbrosis humidis. *Algarum* numerus *relativus* in zona temperata frigidaque maior est quam inter tropicos, licet numerus absolutus utrobique fere idem sit.

SCHOUW p. 356—362.

§ 370. *Monocotyledoneae* et *Dicotyledoneae* ab aequatore versus polos numero minuuntur (§ 344). *Filices* prope tropicos culmen habent, unde decrescunt, *et* versus aequatorem, *et* versus polos. Reli-

quae *Monocotyledoneae*, si earum numerum cum illo *Dicotyledonearum* conferas, a polis ad 35° lat. usque pauciores paucioresque fiunt, ita ut, saltem in hemisphaerio boreali, harum minimum *relativum* sit inter 35° et 45°, unde versus aequatorem rursus paullisper augentur.

Monocotyledoneae vegetationis totius orbis fere *quintam* partem efficiunt, quamobrem si specierum bene iam notarum (nam revera certe plures sunt) *modicum* numerum 50000 assumamus, harum

Acotyledoneae	circiter	erunt	8,500,
Monocotyledoneae	„	„	9,500
Dicotyledoneae	„	„	32,000

quae vero omnes in variis orbis terrarum locis diversissima ratione distributae apparent.

R. BROWN, *verm. Schriften* I, p. 12, 14—15; SCHOUW p. 362—366; MIRBEL, *Recherches sur la distribution géographique des Végétaux*, in *Mém. du Musée d'hist. nat.*, XIX, p. 350—477 et in *Annales des sc. nat.* XIV, p. 323 sqq.; AD. BRONGNIART, *Prodrome d'une histoire des Végétaux fossiles. Paris* 1828, p. 219; HUMB. et BEILSCHMIED p. 20—29.

Caeterum de divisione Vegetationis totius Orbis in 22 diversa *regna* cf. SCHOUW p. 502—524; de *distributione* praecipuarum quarumdum familiarum naturalium SCHOUW p. 278—351, HUMBOLDT et BEILSCHMIED l. c. p. 30—40 et p. 94—106 et BEILSCHMIED l. c. p. 122—125, ac de diversarum telluris partium *Floris*: WENDEROTH, *Lehrbuch* l. c. p. 369—379 et SCHOUW l. c. p. 262—276.

FINIS.

ADDENDA ET EMENDANDA.

pag. 2,	linea 5	*extus*	lege *extra.*
— 4,	— 12	*Methologiam*	— *Methodologiam.*
— 5,	— 9	aptisſimum	— aptisſimus.
— 6,	— ult.	addatur: *Genève* 1800 (*an* VIII).	
— 17,	— 16	axin	lege axem.
— 19,	— 21	ſiccitate	— humiditate.
— —,	— 22	ſpiraliter	— in ſpiram.
— 27,	— 17	copioſisſimae	— copioſisſimae.
— 28,	— 5	frusta	— frustra.
— 32,	— 13	oppoſita	— oppoſitae.
— —,	— 30	cortici	— corticis.
— 35,	— 22	add. DUHAMEL l. c. II, p. 19—64.	
— 38,	— 22	ſint	lege ſunt.
— 51,	— 17-18	*foliorum*	— *foliolorum.*
— 54,	— 4	quaemadmodum	— quemadmodum.
— 58,	— 27	*ſertuloſa*	— *praenitente.*
— 61,	— 33	dorſo	— dorſo vel apice.
— 71,	— 10	alterna	— alternae.
— —,	— 25	add. F. A. G. MIQUEL, Commentatio de organorum in vegetabilibus ortu et metamorphoſi, in Annalibus Acad. Lugd. Bat. 1832—1833.	
— 74,	linea 7	craſſiorem	lege craſſius.
— 81,	— 4	circatrix	— cicatrix.
— 84,	— 16	*Acotyledoneaé*	— *Acotyledoneas.*
— 85,	— 29	ſuae	— ſua.
— 99,	— 19	add. K. *Mém.* fig. 67—68.	
— 101,	— 16	radicem	lege radicum.
— —	— 33	conſideremus	— commercium conſideremus.
— 103,	— 21	VII	— VIII.
— 112,	— 33	add. B. ÈBLE, *die Lehre von den Haaren in der geſammten organiſchen Natur. Wien* 1831, vol. I.	
— 116,	— 4	add. G. VROLIK, *Bijdr.* VI, p. 340—348.	
— 121,	— 23	nequeunt	lege nequit.
— 128,	— 26	post § 208 add. H. C. VAN DER BOON MESCH, Commentatio de vi lucis ad creanda principia vegetabilium proxima, in Ann. Acad. Lugd. Bat. 1818—1819, p. 31—47.	
— 130,	— 19	calor	lege calorem.
— 143,	— 16	add. A. H. VAN DER BOON MESCH, in *Verhand. van de Holl. Maatsch. van Wet. te Haarlem* XVI, 2, p. 1—128.	

pag. 143,	linea 35	continet	lege continent.
— 152,	— 9	multoties	— saepenumero.
— 156,	— 35	Medio	— Media.
— 168,	— 7	flores copia	— copia flores.
— —,	— 9	Eaedam	— Eaedem.
— 178,	— 2	qui	— quae.
— —,	— 3	*carnosi*	— *carnosae.*
— —,	— 4	*membranacei*	— *membranaceae.*
— —,	— 10	membranacei	— membranaceae.
— —,	— 21	*carnosi*	— *carnosae.*
— —,	— —	faciendi	— faciendae.
— —,	— 25	haec	— , haec.
— —,	— 26	illaesi	— illaesae.
— —,	— 28	integer	— integra.
— 179,	— 14	repetita	— repetitis.
— 180,	— 2	inter alios.	— inter alios:
— 201,	— 10	Quod *locum*	— Quod *locum* attinet.
— 199,	— 2	ipsa	— ipso.
— 201,	— 7	famiia	— familia.
— 214,	— 1	*hamosus*	— *hamosus* (*haakvormig*).

INDEX

RERUM PRAECIPUARUM

ET

VOCABULORUM TECHNICORUM. (*)

	§		§
Aangedrukt	326.	Alatus	329.
Aangegroeid	325.	Albumen	126.
Aanzetſel	120.	Alburnum	45.
Aar	87.	*Alleenſtaande*	324.
Aartje	87.	*Als afgebeten*	333.
Abſorptio	71.	*Als verdroogd*	334.
Acaulis	37.	Alternus	324.
Achaenium	119.	Amentum	87.
Achter-overliggend	326.	Amnios (liquor)	125, 126.
Acidum carbonicum	233.	Amplexicaulis	325.
Acinaciformis	329.	Analytica methodus	305.
Acotyledoneae	129, 369.	Anatomia	132 ſqq.
Aculeus	81, 82.	Anceps	329.
Acuminatus	333.	Angulatus	329.
Acutus	333.	Animalia	3, 4.
Aderen	64.	Annua	189.
Adnatus	325.	Annulus	120.
Adpresſus	326.	Anthera	101.
Adſcendens	326.	Anthesis	84.
Adverſus	326.	Apex	333.
Aestivatio	97.	Apophyſis	120.
Afvallend	325.	Apothecium	120.
Agave americana	192.	*Appelvrucht*	119.
Aggregatus	324.	Approximatus	324.
Alabastrum	85.	Aqua	233.

(*) Vocabula ica typis, ut vocant, *currentibus* expresſa ſunt.

	§
Arillus	123.
Arista	94.
Articulatus	329.
Artificiale ſystema	293 ſqq.
Ascidium	70.
Asper	335.
Aura ſeminalis	104.
Aurantium	119.
Auriculatus	332.
Axillaris	323.
Axis florifer	87.
Bacca	119.
Barbatus	335.
Baſis	332.
Bast	43.
Bedauwd	335.
Behaard	335.
Bekervormig	95.
Beknabbeld	331.
Bes	119.
Beskegel	119.
Beſloten	336.
Beursvlies	120.
Biennis	189.
Bifurcatus	327.
Bigeminus	327.
Bijbloemblad	112.
Bijlvormig	329.
Bijſcherm	87.
Bilabiatus	95.
Bindſel	62.
Binnenvlies	117.
Bipinnatus	327.
Biternatus	327.
Blaadje	63.
Blaasdragend	335.
Bladmaking	83.
Bladplooijing	60.
Bladſcheede	62.
Bladſteel	62.
Blijvend	325.
Blinkend	335.
Bloelblad	84.
Bloeitijd	84.
Bloeiwijze	87.
Bloemblad	94.
Bloemdek	93.
Bloemhoofdje	87.
Bloemkatje	87.
Bloemknop	85.
Bloemkroon	92.
Bloempakje	87.
Bloemplooijing	97.
Bloemſcheede	84.
Bloemſcherm	87.
Bloemſpil	87.
Bloemſteel	83.
Bloemſteng	38.
Bogtig	326.
Bol	27.
Bol	335.
Boord	62, 94.
Borsteltje	94.
Borstelvormig	329.
Botanice	5.
Bovenkomende	323.
Brachium	336.
Bractea	84.
Bracteola	84.
Brandend	335.
Buis	94.
Buisvormig	334.
Bulbo-tuber	27.
Bultig	335.
Bündel	87.
Bundelvormend	324.
Caducus	325.
Calcar	110.
Calor	195—202.
Calyculatus	327.
Calyptra	120.
Calyx	90.
Calyx communis	89.
Campanulatus	95.
Canaliculatus	335.
Capillaris	328.
Capillus	336.
Capitulum	87.
Capſula	119.
Cariopſis	119.
Carina	95.
Carinatus	335.

	§
Carnosus	334.
Carpellum	118.
Caudex	38.
Cauliculus	128.
Caulis	37, 38 sqq.
Cavus	334.
Cellulae	133 sqq., 165.
——— aëriferae	140, 141.
——— elongatae	43, 139.
——— porosae	160—163.
Celweeffel	133.
Cernuus	326.
Chalaza	125.
Character	313—316.
Chemia	20.
Chemicus stimulus	213.
Chlorophyllum	249.
Chromulum	249.
Ciliatus	335.
Circinalis	326.
Circulatio in cellulis	245.
Circulatio succi proprii	244.
Cirkelrond	328.
Cirrhus	78.
Citroenyrucht	119.
Classis	297.
Clavatus	329.
Clavis analytica	293, 305.
Collum	27, 29, 128.
Coloratus	335.
Colores	335.
Columella	118.
Coma	31, 123.
Compositus	327.
Compositus flos	89, 96.
Compressus	329.
Concavus	335.
Concolor	335.
Confertus	324.
Coniugato-pinnatus	327.
Coniugatus	327.
Connatus	325.
Connecticulum	101.
Connivens	326.
Consuetudo	187, 197.
Contextus cellulosus	133 sqq.
Contortus	326.
Contractilitas	186, 216 sqq.
Contractus	326.
Conus	119.
Convexus	335.
Corculum	127.
Cordatus	332.
Corolla	91.
Corona	109.
Cortex	42.
Corymbus	87.
Costatus	335.
Cotyledones	128, 129.
Crenatus	331.
Crispus	331.
Cruciatus	95.
Cryptogamicae	113, 120, 168, 279.
Cubitus	336.
Cucullus	110.
Cucullatus	329.
Culmen	367.
Culmus	38.
Cuneiformis	328.
Cuspidatus	333.
Cuticula	164.
Cyathiformis	95.
Cylindraceus	329.
Cylindricus	329.
Cyma	87.
Debilis	326.
Deciduus	325.
Decompositus	327.
Decumbens	326.
Decurrens	325.
Decussatus	324.
Deflexus	326.
Defoliatio	74—75.
Dekylies	120.
Deltoideus	328.
Demersus	323.
Dentatus	331.
Denticulatus	331.
Dependens	326.
Descriptio	321, 322.
Desma	123.
Dichogamia	262.
Dichotomus	327.

§ §

Dicotyledoneae 53—55, 129, 370.
Diffusus . . 326.
Digitato-pinnatus . 327.
Digitatus . . 327.
Diploë . . 65, 117.
Directio . 16, 289, 326.
Discoideus . . 96.
Discolor . . 335.
Discus . . 96.
Disseminatio . . 131.
Distans . . 324.
Distichus . . 324.
Distributio . . 366 sqq.
Divaricatus . . 326.
Divergens . . 326.
Divisio . . 327.
Dodrans . . 336.
Dof . . 335.
Doorgewassen . . 325.
Doorn . . 79.
Dopvrucht . . 119.
Driehoekig . . 329.
Driemaal-drievoudig . 327.
Drietallig . . 324.
Drievoudig . . 327.
Driewerf-gepaard . 327.
Drijvend . . 323.
Drupa . . 119.
Dubbel-drievoudig . 327.
Dubbel-getand . . 331.
Ductus intercellulares 142, 145.
Duim . . 336.
Duplicato-dentatus . 331.
Duratio . . 189—191.

Eénlippig . . 95.
Eénzijdig . . 324.
Eindelingsch . . 323.
Eirond . . 328.
El . . . 336.
Elasticitas . . 18.
Elaterium . . 119.
Electricitas . . 210—211.
Ellipticus . . 328.
Emarginatus . . 333.
Embryo . 127, 128.
Emersus . . 323.

Endocarpium . . 117.
Endospermium . . 117.
Ensiformis . . 328.
Epicarpium . . 117.
Epidermis 41, 65, 117, 164 sqq.
Epigynus . . 99.
Erectus . . 326.
Erosus . . 331.
Even-hoog . . 326.
Exhalatio : 68—70, 251, 252.
Exiertus . . 336.
Extensio . . 362 sqq.

Falcatus . . 328.
Familia naturalis . 301, 302.
Farinosus . . 335.
Fasciculatus . . 324.
Fasciculi vasorum . 156.
Fasciculus . . 87.
Fastigiatus . . 326.
Faux . . . 94.
Fibrosus . . 26.
Figura . . 328.
Fijngetand . . 331.
Fijngezaagd . . 331.
Fijnpuntig . . 333.
Filamentum . . 98, 100.
Fissus . . 330.
Fistulosus . . 334.
Flexuosus . . 326.
Florum somnus . 228—231.
Flos . . 85 sqq.
Flosculosus . . 96.
Foecundatio . . 257 sqq.
Foliatio . . 60.
Foliolum . . 63.
Folium . . 61 sqq.
Folium florale . . 84.
Folliculus . . 119.
Forma . . . 329.
Fornix . . 112.
Fovilla . . 104.
Frondescentia . . 73.
Frons . . . 61.
Fructificationis partes 83, 294.
Fructus . . 114 sqq.
Fulcra . . 76 sqq.

	§
Fulcratus	326.
Funiculus	122.
Furcatus	327.
Fusiformis	329.
Gaaf	330.
—— *randig*	331.
Galbulus	119.
Galvanismus	212.
Gedderd	335.
Gebaard	335.
Gedraaid	326.
Gegaffeld	327.
Gegolfd	330.
Gegroefd	335.
Gekarteld	331.
Gekleid	335.
Gekleurd	335.
Geknikt	326.
Geknot	333.
Gekronkeld	326.
Gekruist	95, 324.
Geleed	329.
Gelijkkleurig	335.
Gelobd	330.
Gemaskerd	96.
Geminatus	327.
Gemma	28, 47, 56 ſqq.
Generatio	257 ſqq.
——— ſpontanea ſive aequivoca	279.
Generfd	335.
Geniculatus	326.
Genus	306, 312 ſqq.
Geographia botanica	337 ſqq.
Geöord	332.
Gepaard	327.
Geplooid	335.
Gepunt	333.
Geribd	335.
Gerimpeld	335.
Germinatio	280 ſqq.
Geſchakeerd	335.
Geſteufd	335.
Geſpitst	333.
Geſpleten	330.
Geſteeld	325.
Geſteund	326.
Geſtippeld	335.
Geſtreept	335.
Geſtrekt	326.
Getakt	327.
Getand	331.
Getepeld	335.
Gevederd	335.
Gevind	327.
Gevingerd	327.
Gevlekt	335.
Gevleugeld	329.
Gevorkt	327.
Gewimperd	335.
Gezaagd	331.
Gibboſus	335.
Glaber	335.
Glad	335.
Glandula	144, 180—181.
Glanzend	335.
Gloſſologia	320.
Gluma	91.
Glutinoſus	335.
Golvend	335.
Graanvrucht	119.
Gregariae plantae	366.
Grondſchijf	27.
Groot-gevlekt	335.
Gynophorum	105.
Haakvormig	329.
Haarbreedte	336.
Haarvormig	328.
Half-pijlvormig	332.
Half-ſtengomvattend	325.
Halm	38.
Hamoſus	329.
Handvormig	330.
Harig	335.
Hartvormig	332.
Hastatus	332.
Hedyſarum gyrans	220, 223.
Hellend	326.
Helmdraad	98.
Helmknoop	101.
Hemisphaerium auſtrale	358.
——— boreale	358.

	§
Herbarium	8, 9.
Hesperidium	119.
Hilum	124.
Hirsutus	335.
Hirtus	335.
Hispidus	335.
Historia naturalis	1.
Historia regni Vegetabilis	337.
Hoedje	120.
Hokje	117, 118.
Hol	334.
— *rond*	335.
Honigbakje	109.
Honigbewaarder	110.
Honigkroon	109.
Hoogte-streek	329.
Horologium Florae	230.
Hortus	10.
Houtkringen	47.
Huidporen	166.
Humifusus	326.
Humus	234, 235.
Hybrida	274.
Hygrometrici motus	19.
Hymenium	120.
Hypanthium	90.
Hypocrateriformis	95.
Hypogynus	99.
Imbricatus	324.
Inaequalis	332.
Incisio annularis	242—243.
Inciso-serratus	331.
Incitabilitas	186.
Inclusus	336.
Incrementum	256.
Incurvatus	326.
Individuum	13, 73.
Indusium	120.
Ingesneden-gezaagd	331.
Inflexus	326.
Inflorescentia	85.
Infundibuliformis	95.
Ingedeukt	333.
Inhammen	330.
Insertio	325.
Integer	330.
Integerrimus	331.
Intortus	326.
Inversus	326.
Involucrum	84, 87, 89.
Irritabilitas	216, 217.
IUSSIEU	202, 303.
Kaakvormig	95.
Kafblaadje	91.
Kantig	329.
Kapje	110.
Keel	94.
Kegelvrucht	119.
Kelk	90.
Kelkblaadje	90.
Kiel	95.
Kiem	127, 128.
Kiemhulsel	120.
Kiemwit	126.
Kiemwortel	128.
Klawier	78.
Klepje	94, 118.
Kleverig	335.
Klimmend	326.
Klokvormig	95.
Knikkend	326.
Knodsvormig	329.
Knol	27.
Knoopig	329.
Knop	56.
Kokervormig	329.
Kokervrucht	119.
Kolf	87.
Komkommervrucht	119.
Krans	87.
Kransvormend	324.
Kroes	331.
Kruipend	326.
Krulvormend	327.
Kuif	123.
Labellum	95.
Laciniatus	330.
Lacunae aëriferae	140, 141.
Laevis	335.
Lanatus	335.
Lanceolatus	328.

	§
Lancetvormig	328.
Langwerpig	328.
Lanuginosus	335.
Legumen	119.
Lenticellae	34.
Lepidotus	335.
Liber	43, 139.
Liervormig	330.
Liggend	326.
Lignum	51.
Ligula	62.
Ligulatus	95, 96.
Lijn	336.
Lijnvormig	328.
Limbus	62, 94.
Limites Regni Vegetabilis	340-342.
Linea	336.
Linea nivalis	348.
Linearis	328.
Linguiformis	329.
Lintbloemen	96.
Lintvormig	95.
Lipje	95.
Liquor amnios,	125, 126.
Locus natalis	17.
Locusta	87.
Lomentum	119.
Lucidus	335.
Lumen	203—209, 224—229.
Luna	209.
Lunatus	332.
Lyratus	330.
Maculatus	335.
Magnitudo	336, 347.
Margo	330.
Meatus intercelluares	143.
Mechanicus stimulus	214.
Medulla	36, 48.
Meeldraad	98.
Mel	109, 111.
Membranaceus	334.
Mensura	336.
Mergstralen	50.
Metamorphosis	113.
Methodus naturalis	293, 302 sqq.
Micropyle	124.
Middelnerf	64.
Mimosa pudica	187, 217, 225.
Moes	118.
Monochlamydeae	93.
Monocotyledoneae	54—55, 129, 370.
Monopetalus	94, 95.
Monstrum	113, 193, 309.
Moskelk	91.
Motus	216 sqq.
—— fluidorum	238 sqq.
Mucronatus	333.
Multiplicatio	130—131, 291.
Muricatus	335.
Mutabilis	335.
Naald	94.
Nagellengte	336.
Nageltje	94.
Napvormig	95.
Natans	323.
Natura	1.
Navel	124.
Navelmond	124.
Nectar	109.
Nectarilyma	112.
Nectarium	109.
Nectarotheca	110.
Nedergebogen	326.
Nederhangend	326.
Nederliggend	326.
Neerlopend	325.
Nerf	64.
Nerveae partes	159, 185.
Nervosus	335.
Nervus	64.
Niervormig	328.
Nisus formativus	193.
Nitidus	335.
Nodosus	329.
Nomina	316, 317.
Noot	119.
Nucleus	117.
Nucula	119.
Numerus specierum	344, 370.
Nutans	326.
Nutritio	232.

	§
Nux	119.
Obcordatus	333.
Oblongus	328.
Obovatus	328.
Obtusus	333.
Oculus	56.
Odores	253.
Okselstandig	323.
Omgebogen	326.
Omgekeerd-eirond	333.
——— *-hartvormig*	333.
Omgekruld	326.
Omphalodium	124.
Omwindsel	84.
Onbehaard	335.
Ondergedoken	323.
Ongelijk	332.
Ongelijk-zamengesteld	327.
Ongesteeld	325.
Onverdeeld	327.
Oog	56.
Oogje	34.
Opacus	335.
Opaengehoopt	324.
Openstaande	328.
Operculum	120.
Opgaand	326.
Opperhuid	41, 117, 164.
Oppositus	324.
Orbiculatus	328.
Orchideus	95.
Ordo	299—300.
——— naturalis	302.
Organa accedentia	76 sqq.
Orgya	336.
Ovaal	328.
Ovalis	328.
Ovarium	106.
Ovatus	328.
Overeenliggend	324.
Overhoeksch	324.
Ovulum	106.
Palaceus	325.
Palm	336.
Palmatus	330.
Palmtronk	38.
Palmus	336.
Panicula	87.
Papilionaceus	96.
Papillosus	335.
Papulosus	335.
Pappus	91, 123.
Parapetalum	112.
Parasitae	17, 23.
Parenchyma	42, 65, 133.
Partitus	330.
Pateris	326.
Patulus	326.
Pedatus	327.
Pedicellus	83.
Pedunculus	38, 83.
Peltatus	325.
Penvormig	329.
Pepo	119.
Perennis	189.
Perfoliatus	325.
Perianthium	90.
Pericarpium	116.
Perichaetium	91.
Pericladium	62.
Perigonium	93.
Perigynus	99.
Perispermium	126.
Peristoma	120.
Peristomium	120.
Permutatio frugum	237.
Persistens	325.
Personatus	95.
Pes	336.
Petalum	94.
Petiolus	62.
Peul	119.
Phyllodium	62.
Phosphorescentia	204.
Physiologia	6.
Pictus	335.
Piekvormig	332.
Pileus	120.
Pili	175—179, 335.
Pilosus	335.
Pinnatus	327.
Pinnatifidus	330.

	§
Pistillum	100 sqq.
Placenta	121.
Planta	12 sqq.
Planus	335.
Plicatus	335.
Pluim	87.
Pluimpje	128.
Plumosus	335.
Plumula	128.
Podospermium	122.
Pollen	102—104.
Pollex	336.
Polypetalus	94, 95.
Pomum	119.
Poortje	124.
Poren	166.
Porus	166.
Praemorsus	333.
Procumbens	326.
Prostratus	326.
Pruinosus	335.
Pubescens	335.
Pulpa	118.
Pulvinus	59.
Punctatus	335.
Pyxidium	119.
Racemus	87.
Rachis	64.
Radiatus	96.
Radicula	24.
Radii medullares	50.
Radius	87, 96.
Radix	21 sqq., 233.
Radvormig	95.
Ramosissimus	327.
Ramosus	327.
Ramus	52.
Randharig	335.
Rank	38.
Raphe	124, 125.
Rarus	324.
Ras	309.
Receptacula	144, 181.
Receptaculum	89.
Rectus	326.
Recurvatus	326.

	§
Reflexus	326.
Regio	349—350, 362.
Regt	326.
Remotus	324.
Reniformis	328.
Repandus	331.
Repens	326.
Resupinatus	326.
Retusus	333.
Revolutus	326.
Rhizoma	21.
Rhombeus	328.
Rigidus	326.
Ring	120.
Ringens	95.
Roedevormig	329.
Rolrond	329.
——*achtig*	329.
Rondachtig	328.
Rostellum	124, 128.
Rotatus	95.
Rugosus	335.
Ruigbehaard	335.
Ruitvormig	328.
Runcinatus	330.
Ruw	335.
Ruwachtig	335.
Sagittatus	332.
Salia	235.
Samara	119.
Sappig	334.
Sapores	253.
Sacocarpium	117.
Sarmentum	38.
Scaber	335.
Scabridus	335.
Scandens	326.
Scapus	38.
Scatiosus	334.
Schaafswijs-uitgesneden	330.
Scheedevormend	325.
Scherp-driekantig	329.
Scherphaarig	335.
Schijfbloem	96.
Schildvormig	325.
Schors	42.

	§
Schubachtig	336.
Schutblad	84.
Secundus	324.
Semen	116, 124 ſqq.
Semiamplexicaulis	325.
——cordatus	332.
——flosculoſus	96.
——hastatus	332.
——ſagittatus	332.
Senſibilitas	185.
Sepalum	90.
Sericeus	335.
Serratus	331.
Serrulatus	331.
Seſſilis	325.
Seta	91, 94, 105.
Setaceus	329.
Setoſus	335.
Sexus plantarum	257 ſqq.
Silica	236.
Silicula	119.
Siliqua	119.
Simplex	327.
Sinuatus	330.
Sinus	330.
Situs	324.
Situs foliorum	72.
Soboles	26.
Sociales plantae	366.
Soliſdus	334.
Solitarius	324.
Somnus	222 ſqq.
Sorus	120.
Spadix	87.
Span	336.
Sparſus	324.
Spatelvormig	328.
Spatha	84.
Spathulatus	328.
Species	307 ſqq.
Spermodermis	124.
Spica	87.
Spicula	87.
Spina	79—80, 82.
Spint	45.
Spiraalſtandig	324.
Spiraalvormig	329.
Spiralis	324, 326, 329.
Spithama	336.
Spits	333.
Spleetopening	166.
Splendens	335.
Spongiola	25.
Spoor	110.
Spora	120.
Sporangium	120.
Springdoosje	119.
Stam	38.
Stamen	98 ſqq.
Stamper	105.
Stampervoet	105.
Standelkruidig	95.
Standplaats	361.
Statio	361.
Steel	38.
Steenvrucht	119.
Stekel	81.
Stekelhurig	335.
Stempel	107.
Steng	38.
Stengomvattend	325.
Sterk-getakt	327.
Stellatus	324.
Steunblad	76.
Stigma	107, 164.
Stijltje	108.
Stylus	108.
Stimuli vegetabilium	194 ſqq. 283—285.
Stipella	76.
Stipes	38.
Stipitatus	325.
Stipula	76—77.
Stolo	38.
Stoma	166 ſqq.
Stomp	333.
Stomp-driekantig	329.
Straalbloem	96.
Strak	326.
Strata annua	46, 47.
Striatus	335.
Strictus	326.
Strigoſus	335.
Stuifmeel	102.

	§		§
Stuifmeeldamp	104.	Tripinnatus	327.
Strobilus	119.	Triplinervius	335.
Submerſus	323.	Triquetrus	329.
Subrotundus	328.	Triternatus	327.
Subſpecies	309.	*Trompetvormig*	95.
Subſtantia	334.	*Tronk*	38.
Subſtitutio	356, 367.	Trophospermium	121.
Succulentus	334.	*Tros*	87.
Succus adſcendens	246.	Truncatus	333.
—— deſcendens	247.	Truncus	38.
—— excretus	250.	Tuber	27.
—— proprius	146, 181, 244, 248, 249.	Tubuloſus	334.
—— ſecretus	249.	Tubus	94.
Sulcatus	335.	*Tuil*	87.
Superficies	335.	Turio	28.
Supradecompoſitus	327.	*Tweelippig*	95.
Synonyma	318.	*Tweemaal-gevind*	327.
Systema	293 ſqq.	*Twee-rijig*	324.
—— ſexuale	297—301.	*Tweeſnijdend*	329.
		Tweewerf-gepaard	327.
Tegenovergeſteld	324.	*Uitbreiding*	362.
Tela celluloſa	133.	*Uiteenwijkend*	326.
Temperatura propria	200—202.	*Uitgerand*	333.
Tepeltje	25.	*Uitgeſchulpt*	331.
Teres	329.	*Uitgeſneden*	332.
Teretiusculus	329.	*Uitgeſpreid*	326.
Tergeminus	327.	*Uitſpringende*	336.
Terminalis	323.	Ulna	336.
Terminologia	320 ſqq.	Umbella	87.
Ternus	324.	Umbilicus	124.
Thalamus	89.	Uncia	336.
Thallus	120.	Uncinatus	329.
Theca	120.	Undulatus	335.
Thirs	87.	Unguis	94.
Thyrſus	87.	Unguis	336.
Toebuigend	326.	Unilabiatus	95.
Tomentoſus	335.	Unilateralis	324.
Tongvormig	329.	Urceolatus	96.
Tortilis	326.	Urens	335.
Tortus	326.		
Tracheae	149.	*Vaatmerk*	125.
Transſudatio organica	186.	*Vadem*	336.
Trechtervormig	95.	Vagina	62.
Triangularis	328.	Vaginans	325.
Trigonus	329.	Vallisneria	278.

	§		§
Valva	118.	*Vliezig*	334.
Valvula	94.	*Vlinderbloem*	95.
Variegatus	335.	*Vlindervormig*	95.
Varietas	309.	*Vlokkig*	335.
Vasa annulata	150.	*Voet*	326.
—— articulata	155.	*Voetsgewijs*	327.
—— fibrosa	43, 139.	Volubilis	326.
—— laticis	145, 151.	Volva	129.
—— libri	139.	*Voorarmslengte*	336.
—— lymphatica	173, 174.	*Vroegafvallend*	325.
—— moniliformia	155.	*Vruchtbeginsel*	105.
—— propria	145, 146.	*Vruchtbodem*	89.
—— porosa	153, 154.	*Vruchthoopje*	120.
—— punctata	153, 154.	*Vruchthuid*	117.
—— reticulata	151, 152.	*Vruchtmaking*	83.
—— scalaria	151.	*Vruchtsteel*	91.
—— spiralia	45, 147 sqq.	*Vruchtvleesch*	117.
—— vermiformia	155.		
Vast	334.	*Wankelbaar*	325.
Vegetationis partes	83, 294.	*Wieken*	95.
Vena	64.	*Wigvormig*	328.
Venenorum efficacia	184.	*Wijd-uitgespreid*	326.
Venosus	335.	*Wisselkleurig*	335.
Verdeeld	330.	*Witbestoven*	335.
Versatilis	325.	*Wolachtig*	335.
Verschillkleurig	335.	*Wollig*	335.
Verspreid	324.	*Wortelknop*	28.
Verspreidingswijze	366.	*Wortelspruit*	26.
Verticalis	326.	*Wortelstok*	21.
Verticillatus	324.	*Wortelvezel*	24.
Verticillus	87.	*Wrattig*	335.
Vexillum	95.		
Vezelig	26.	*Zaaddoos*	119.
Vicarius	367, 368.	*Zaadhok*	117.
Villosus	335.	*Zaadhuid*	124.
Viltig	335.	*Zaadhulsel*	116.
Vindeelig	330.	*Zaadkiem*	120.
Vires plantarum	249, 293.	*Zaadkoek*	121.
Virgatus	329.	*Zaadlob*	129.
Viscosus	335.	*Zaadmelk*	125.
Vita	182 sqq.	*Zaadnerf*	124.
Vita propria	74.	*Zaadpluis*	91.
Vlagje	95.	*Zaaddrok*	123.
Vlak	335.	*Zaadstreng*	122.
Vleezig	334.	*Zaadgewassen*	325.
Vleugelvrucht	119.	*Zachtharig*	335.

INDEX.

	§
Zachtſtekelig	335.
Zamengedrukt	329.
Zamengetrokken	326.
Zeisvormig	328.
Zijdeachtig	335.
Zuiltje	118.
Zwaardvormig	328.
Zwak	326.
Zwamvlies	120.

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C026087103